

Владимирова О.С.,
Кафедра теории и методики обучения
математике и информатике,
Институт математики и информатики,
Московский педагогический
государственный университет;
os_vladimirova@student.mpgu.edu

Организация повторения курса алгебры учащимися 9-х классов общеобразовательной школы при подготовке к ОГЭ

Аннотация: в статье рассматривается организация повторения алгебры в течение учебного года, возможности образовательной платформы «Сферум» для организации текущего повторения алгебры учащимися девярых классов, приведены примеры средств обучения для организации повторения алгебры.

Ключевые слова: повторение, алгебра, средства обучения, образовательная платформа «Сферум».

O.S. Vladimirova,
Department of Theory and Methods of Teaching
Mathematics and Computer Science,
Institute of Mathematics and Computer Science,
Moscow Pedagogical State University;
os_vladimirova@student.mpgu.edu

Organizing the repetition of algebra by ninth grade students in preparation for the state exam

Abstract: organizing the repetition of algebra during the academic year, the possibilities of the educational platform “Spherum” using for the process of organizing the repetition of algebra by ninth grade students are considered, examples of teaching tools for the organization of algebra repetition are given in the article.

Keywords: repetition, algebra, teaching tools, educational platform “Spherum”.

В настоящее время в школах осуществляется реализация Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (2010) и переход на обновленные ФГОС ООО (2021). Одной из задач, стоящей перед учителем, в том числе, математики, является организация достижения учащимися образовательных результатов на различных этапах процесса обучения. Анализ отчётов государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования по математике показывает невысокие результаты решения отдельных типов задач, входящих в содержание контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена по алгебре. Возникает необходимость эффективного использования не только учебных часов, отведенных в конце учебного года на повторение, но и включения всех видов повторения для организации самостоятельной деятельности учащихся.

На сегодняшний день проблема повторения исследована достаточно подробно. Повторение определяется с одной стороны, как часть процесса запоминания, посредством которого осуществляется ввод информации в память, а с другой – как средство развития памяти [6]. В психолого-педагогической и методической литературе рассматриваются различные классификации повторения. В частности, Данилов М.А. и Есипов Б. П. выделяют следующие виды повторения [4]:

1. Повторение в начале учебного года.
2. Текущее повторение ранее пройденного материала:
 - 1) повторение пройденного материала в связи с изучением нового.
 - 2) повторение пройденного материала, не связанное с изучением новой темы.
3. Тематическое повторение (обобщающее и систематизирующее повторение, которое проводится после изучения тем и разделов программы).
4. Заключительное повторение (после окончания прохождения большого раздела или же в конце учебного года).

Так как в примерной рабочей программе алгебры 9 класса отсутствует повторение в начале учебного года, то в данной статье мы исключим этот вид повторения из рассмотрения. Функцию повторения в начале учебного года будет выполнять текущее повторение, организуемое в начале урока при изучении новой темы, в качестве домашнего задания или в ходе самостоятельной деятельности учащихся.

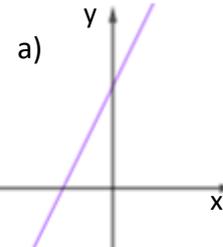
Текущее повторение заключается прежде всего в воспроизведении учащимися перед изучением нового материала тех знаний, которые составляют основу для нового, что обеспечивает сохранение непрерывности процесса усвоения знаний [4]. Данный вид повторения является важным

моментом в системе повторения, оно помогает устанавливать органическую связь между новым материалом и ранее пройденным [3]. Текущее повторение, связанное с изучаемым материалом, часто естественным образом происходит при выполнении домашнего задания, а также проводится учителем в начале урока перед объяснением нового материала.

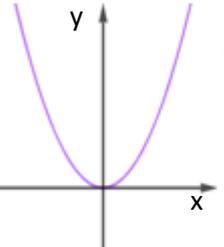
При текущем повторении алгебры в 9 классе необходимо повторять материал курса 7-8-х классов. Одной из форм работы при организации этого вида повторения является фронтальный опрос. Такой опрос можно проводить устно, с использованием электронной доски или специальных карточек. Например, на подготовительном этапе урока по теме «Функции и их свойства», для текущего повторения теории в форме фронтального опроса учащимся выдается карточка с вопросами (рисунок 1).

1. Что называют функцией, областью определения функции?
2. Что называют графиком функции?
3. Какую функцию можно задать формулой вида $y = kx + b$? Что является графиком данной функции?
4. Сопоставьте графики функций и формулы, которые их задают.

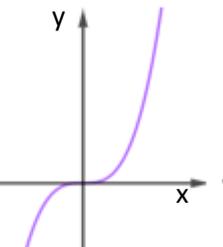
а)



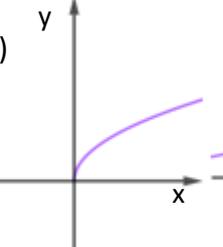
б)



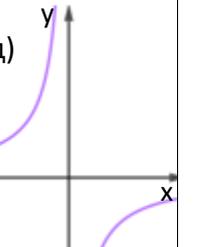
в)



г)



д)



Формулы:

1) $y = 2x + 2$; 2) $y = -\frac{1}{x}$; 3) $y = x^2$; 4) $y = x^3$; 5) $y = \sqrt{x}$.

Рис. 1. Карточка для фронтального опроса по теме «Функции и их свойства»

После повторения теории по теме, учащимся предлагаются задания на систематизацию, обобщение или применение данного теоретического материала.

В случаях, когда повторяемый материал не находит естественной увязки с изучаемым новым материалом, учителю необходимо выделять дополнительное время, для повторения такого материала либо на уроках, либо во внеурочной деятельности [3]. Согласно рабочей программе по алгебре [2], часов на повторение в начале учебного года не выделяется, а на заключительное повторение отводится от 15 до 22 часов, что является недостаточным для повторения курса алгебры 7-9 классов и успешной сдачи экзамена. Поэтому учителю необходимо организовывать **текущее повторение, не связанное с изучаемым материалом**, в течение всего учебного года.

Указанный вид повторения может быть организован как самостоятельная деятельность учащихся в течение всего учебного года, что

позволит учителю спланировать повторение всех разделов курса алгебры 7-9 классов (таблица 1) и учесть индивидуальные особенности каждого школьника.

Таблица 1

Планирование текущего повторения

Месяц	Тема	Содержание
Октябрь-1-я половина ноября	Преобразование выражений и вычисление их значений	Числа и вычисления (натуральные числа, дроби, рациональные и действительные числа), алгебраические выражения, степень и свойство степени с целым показателем, многочлены, формулы сокращенного умножения, разложение многочлена на множители, алгебраические дроби и действия с ними, квадратный корень, свойства квадратных корней
2-я половина ноября-декабрь	Уравнения, системы уравнений	Уравнения, линейные уравнения, квадратные уравнения, рациональные и дробные рациональные уравнения, решение уравнений, решение систем уравнений с одной переменной
Январь	Функции, их свойства и графики	Понятие функция, график функции, свойства функций, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, $y = \sqrt{x}$, преобразование графиков функций, дробно-линейная функция
Февраль-Март	Решение задач	Текстовые задачи, решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способом
Апрель	Неравенства, системы неравенств	Числовые неравенства и их свойства, решение линейных неравенств, неравенств второй степени с одной переменной, систем неравенств, решение неравенств методом интервалов

Проиллюстрируем включение информационно-коммуникационной образовательной платформы «Сферум» в организацию текущего повторения. В начале учебного года учитель создает чат класса и добавляет в него всех учащихся. Первым сообщением учитель описывает, как будет осуществляться работа по повторению в течение всего учебного года и выкладывает тематическое планирование повторения курса алгебры 7-9-х классов, график повторения, включающий сроки выполнения заданий (таблица 1), правила работы и общения в чате. В начале месяца по каждой теме в чате публикуются задания, разделенные на блоки (рисунок 2).

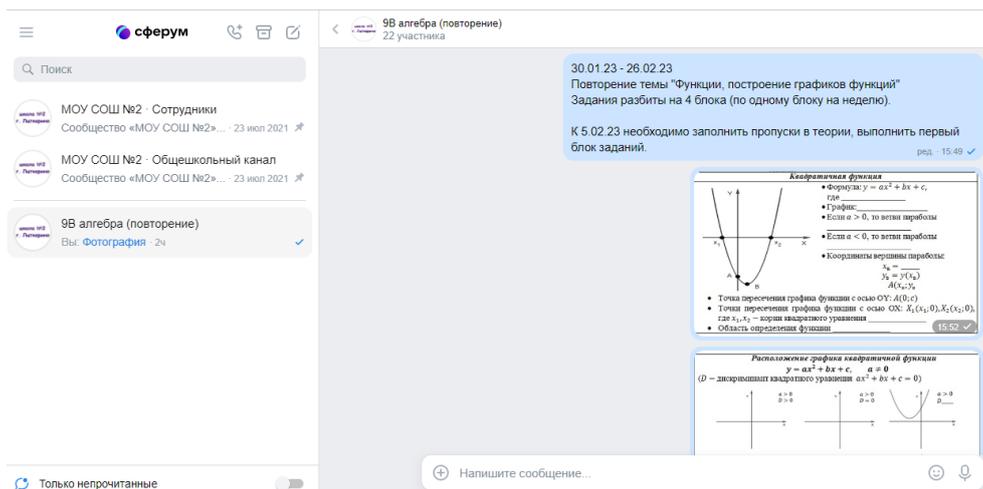


Рис. 2. Скриншот фрагмента задания «Функция» на платформе «Сферум»

Опишем содержание каждого блока. Первый блок направлен на повторение теоретического материала по теме. Учащимся необходимо самостоятельно, используя учебник, повторить ранее изученный материал и заполнить пропуски в интерактивных «Листах повторения» (рисунок 3). В конце учебной недели учитель выделяет на уроке время для проверки. Таким образом, в ходе выполнения заданий теоретического блока, учащиеся получают опорные листы с теорией по всем темам курса алгебры 7-9-х классов; эти листы в дальнейшем становятся для школьника средством помощи при решении задач.

<p style="text-align: center;">Линейная функция</p> <p>Формула: $y = kx + b$</p> <p>График: _____;</p> <p>Область определения функции: _____;</p> <p>Область значения функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • При $k \neq 0$: _____ • При $k = 0$: число b <p>Точка пересечения графика функции с осью ординат: $A(0; _)$;</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Рис. 3. Фрагмент интерактивного «Листа повторения» по теме «Функция»

Второй блок содержит задания из первой части КИМов ОГЭ по математике (рисунок 4). Ответы, полученные в результате выполнения упражнений, школьники вносят в Google-форму, которая осуществляет их автоматическую проверку.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают

А)

Б)

В)

Формулы: 1) $y = -2x - 1$; 2) $y = -2x + 1$; 3) $y = 2x + 1$.

Рис. 4. Фрагмент задания из второго блока по теме «Функция»

В следующий блок включены типовые задания по теме, содержащиеся в учебниках «Алгебра 7-9» и дидактических материалах [1, 6]. Так, например, по теме «Функция», предлагается следующее задание: «Постройте график функции $y = \frac{3x-2}{x-2}$. Найдите нули функции и промежутки знакопостоянства».

Четвертый блок предназначен для школьников, планирующих продолжить обучение на углубленном уровне. В него включены задания повышенного и высокого уровней сложности, в том числе из второй части КИМов ОГЭ по алгебре. Так, по теме «Функция» предлагается следующее задание: «Постройте график функции $y = x^2 - 7x - 5|x - 3| + 12$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком данной функции ровно три общие точки». Задания третьего и четвертого блоков предполагают развернутые ответы, поэтому в конце месяца учащиеся сдают учителю тетради на проверку.

Для получения обратной связи в конце недели в чате создается опрос, в котором учащиеся отмечают задания, вызвавшие затруднения (рисунок 5).

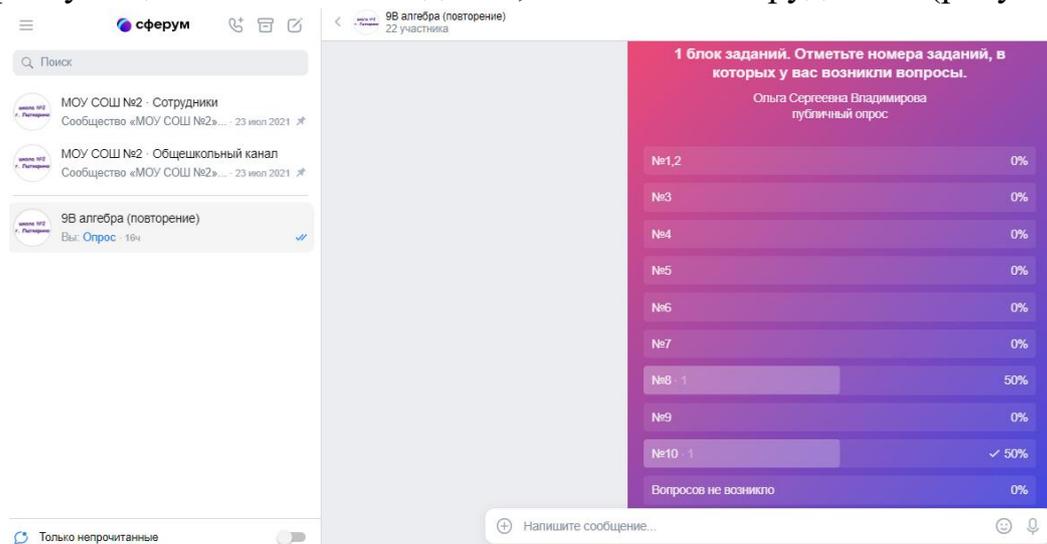


Рис. 5. Скриншот фрагмента получения обратной связи на платформе «Сферум»

Учитель анализирует полученные результаты, на уроке выделяет время для решения заданий, вызвавших трудности у школьников и ответа на вопросы.

Завершается текущее повторение самостоятельной работой на уроке с последующей взаимо- или самопроверкой. Учащимся предлагается список, содержащий верные и неверные утверждения. Необходимо не только выбрать неверные утверждения, но и исправить их так, чтобы они стали верными. Важно обратить внимание школьников на то, что может быть не одна верная формулировка. В таблице 2 приведен фрагмент такого задания

по теме «Функция» и результат выполнения школьником.

Таблица 2

Фрагмент самостоятельной работы «Анализ утверждений»

<p>Даны ВЕРНЫЕ и НЕВЕРНЫЕ утверждения. Найдите неверные утверждения и исправьте их так, чтобы они стали верными. Ответ и исправления запишите в таблицу.</p>	
<p>Список утверждений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если угловые коэффициенты прямых, являющихся графиками двух линейных функций, различны, то эти прямые параллельны. 2. Если функция возрастает на всей области определения, то ее называют возрастающей функцией, а если убывает, то убывающей функцией. 3. Функция называется убывающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции. 4. Графиком функции $y = ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ является гипербола. 	
<p>Фрагмент выполнения задания школьником</p>	
<p>Неверное утверждение</p>	<p>Верное (исправленное) утверждение</p>
<p>Графиком функции $y = ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ является гипербола</p>	<p>Графиком функции $y = ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ является парабола.</p> <p>или</p> <p>График функции $y = \frac{k}{x}, k \neq 0$ является гиперболой.</p>

Тематическое повторение является обобщающим повторением после изучения темы или раздела программы. Как правило, оно организуется на заключительных уроках темы перед проведением контрольной работы. При организации тематического повторения полезно предложить учащимся задания на обобщение и систематизацию изученного учебного материала и представление его в виде схем, таблиц или предписаний. Таким образом, школьники не только повторяют материал курса, но и анализируют, осмысливают и перерабатывают его, записывают в наглядном, удобном виде, что способствует более прочному запоминанию [3].

Так, например, в качестве домашнего задания или самостоятельной работы на уроке учащимся дается задание: *проанализировать изученный материал по теме, представить наиболее важную, по вашему мнению, информацию (определения, теоремы, свойства, формулы) в виде схемы или таблицы*. Таблицы и схемы, составленные в процессе выполнения данного задания, учащиеся сдают на проверку, после которой получают их обратно и могут использовать как опорные материалы при решении задач. В таблице 3 представлен пример выполнения задания по теме «Геометрическая прогрессия».

Обобщающая таблица по теме «Геометрическая прогрессия»

Геометрическая прогрессия			
<p>Определение. Геометрической прогрессией называется последовательность отличных от нуля чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на одно и то же число.</p> <p>b_1 – первый член, b_n – n – ый член, q – знаменатель геом. прогрессии</p>			
$b_{n+1} = b_n \cdot q,$ $b_n \neq 0$	$q = \frac{b_{n+1}}{b_n}$	$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$	$b_n^2 = b_n \cdot b_{n+1}$
Формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии			
$S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1}, q \neq 1$		$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, q \neq 1$	

Заключительное повторение организуется учителем в конце учебного года. Так как учащиеся уже повторили основную теорию курса алгебры в процессе самостоятельного текущего повторения, основным средством обучения для организации итогового повторения являются задачи. Для систематизации и обобщения знаний за курс алгебры 7-9-х классов, помимо классического решения задач, можно предложить учащимся задание «Эксперт ОГЭ».

Учитель демонстрирует на экране решение задачи из второй части ОГЭ (задача 20, 21 или 22), критерии оценивания и выставленный экспертом балл за это решение. Учащимся нужно самостоятельно выполнить задание, найти ошибки в решении, обосновать выставленный балл. Пример выполнения задания представлен на рисунке 6.

НаО Свернуть дробь 18

$$\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}}$$

Решение:

$$\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}} = \frac{(25 \cdot 2)^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}} = \frac{5^{2n} \cdot 2^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}} =$$

$$= 5^{2n-(2n-1)} \cdot 2^{n-(n-1)} = 5^1 \cdot 2^1 = 5 \cdot 2 = 10$$

Ответ: 12

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	
	2

Рис.6. Пример задания «Эксперт ОГЭ»

Возможный ответ учащегося: решение доведено до конца, получен

ответ, но допущена арифметическая ошибка или описка: при вычислении 5^1 (должно быть 5, а не 6). Дальнейшие вычисления выполнены верно. Таким образом, за предложенное решение необходимо поставить 1 балл.

Повторение является важной частью образовательного процесса, способствует глубокому осмысливанию учебного материала, прочному усвоению, систематизации полученных знаний. Повторение необходимо организовывать в течение всего учебного года, материал должен быть тщательно отобран, должно быть продумано его планирование при повторении [3]. Таким образом, для успешного усвоения учебного материала учащимися, в том числе и при подготовке к ОГЭ учителю важно уделять большое внимание повторению материала, реализовывать все виды повторения в течение учебного года.

Литература

1. Алгебра. 7-9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений / Ю.Н. Макарычев и др.; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2021. – 240 с.
2. Алгебра. Сборник примерных рабочих программ. 7-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2021. – 96 с.
3. Аракелян О.А. Некоторые вопросы повторения математики в средней школе. – М.: ГУПИМП РСФСР, 1960. – 84 с.
4. Данилов М. А. и др. Дидактика / Б. П. Есипов, М. А. Данилов, М. Н. Скаткин, Э. И. Моносзон, С. М. Шабалов; под ред. Б. П. Есипова; Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т теории и истории педагогики. – М. : Изд-во Акад. пед. наук, 1957. – 517 с.
5. Дидактические материалы по алгебре для 8 класса / В.И. Жохов, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – М.: Просвещение, 2020. – 128 с.
6. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – М. : Питер, 2009. – 713 с.