

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ  
УДК 372.851



## Реализация интерактивных методов при изучении некоторых тем школьного курса математики

Дарья Сергеевна БОРЗОВА, Марина Васильевна БОРЗОВА,  
Анна Александровна ГРИГОРЕНКО ✉  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»  
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33  
✉ [g.anya@mail.ru](mailto:g.anya@mail.ru)

**Аннотация.** Реализована возможность применения интерактивных методов обучения при изучении математики в начальной школе, а также в 11 классе по теме «Производная и ее геометрический смысл». Указаны проблемы, возникающие у учеников при изучении производной и возможные способы устранения причин этой проблемы.

**Ключевые слова:** математика, школа, интерактивные методы, кейс-задача, производная

**Для цитирования:** Борзова Д.С., Борзова М.В., Григоренко А.А. Реализация интерактивных методов при изучении некоторых тем школьного курса математики // Державинский форум. 2024. Т. 8. № 3. С. 326-332.

---

ORIGINAL ARTICLE  
UDC 372.851

## Implementation of interactive methods during the study some topics of a school mathematics course

Daria S. BORZOVA, Marina V. BORZOVA, Anna A. GRIGORENKO ✉  
Derzhavin Tambov State University  
33 Internationalnaya St., Tambov, 392000, Russian Federation  
✉ [g.anya@mail.ru](mailto:g.anya@mail.ru)

**Abstract.** The possibility of using interactive teaching methods in the study of mathematics in elementary school, as well as in 11th grade on the topic “Derivative and its geometric meaning” is realized. The problems encountered by students while studying the derivative and possible ways to eliminate the causes of this problem are indicated.

**Keywords:** mathematics, school, interactive methods, case problem, derivative

**For citation:** Borzova, D.S., Borzova, M.V., & Grogorenko, A.A. (2024). Implementation of interactive methods during the study some topics of a school mathematics course. *Derzhavinskii forum = Derzhavin Forum*, vol. 8, no. 3, pp. 326-332.

---

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы много говорится об эффективности использования интерактивных методов обучения. Проведены всевозможные исследования, приведены классификации [1; 2]. Но использование данных методов на практике по-прежнему остается сложным и редким явлением. Дело в том, что этот метод требует от учителя очень больших затрат времени и сил. На наш взгляд, происходит это из-за того, что в литературе недостаточно глубоко разработана тема интерактивных задач и упражнений, которые можно применить при изучении математики. Особенно для начинающих учителей база исходных заданий по каждой теме математики может помочь начать работать в этом направлении. Это может дать толчок для дальнейшего развития учителя. Поэтому целью нашей статьи считаем не описание эффективности интерактивных методов, а предложение конкретных задач для внедрения данного метода в работе учителя при изучении некоторых тем математики школьного курса.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предложим некоторые интерактивные задачи при изучении математики в начальной школе. При подготовке к ВПР в 4 классе ребятам можно предложить задачу, которая будет основываться на интерактивном методе обучения с применением аудио- и видеоматериалов, ИКТ. Учитель может заранее подготовить презентацию с заданиями для подготовки к ВПР. В данной презентации он может использовать аудио- или видеответ на поставленный вопрос. Учитель может заранее добавить в презентацию весь вариант ВПР, так как он не слишком большой. Буквально задание на слайд. После того как дети увидят задание, они могут как по одиночке, так и в группах продумать ре-

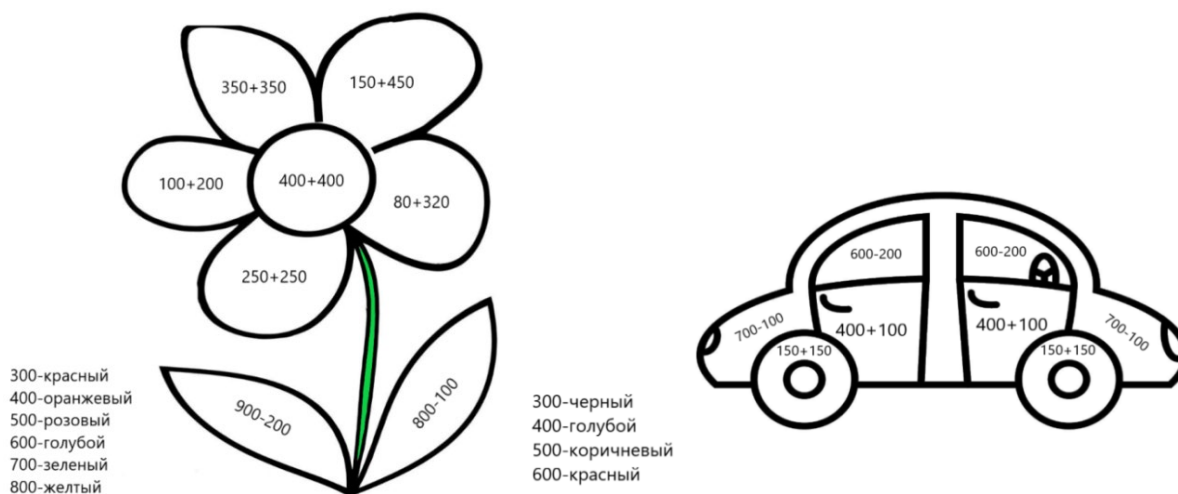
шение того или иного задания, а после капитан команды (или другой участник) должен дать правильный ответ на задание. Если дети дали неправильный ответ, то последует звуковой сигнал, обозначающий неправильный ответ. Однако, если же ответ правильный, то будет сигнал колокольчика, и появится зеленая галочка. Допустима ситуация, когда учащиеся не смогут решить задание, поэтому дети смогут попросить помощи у учителя, но он не будет полностью объяснять задачу, а только ориентирует детей в нужном направлении.

Так же возможно предлагать для решения задачи, в основе которых лежат творческие задания. Например, на уроке математики в 3 классе по теме «Сложение и вычитание трехзначных чисел» можно на листах А4 распечатать мальчикам машинки, а девочкам цветок, но только так, чтобы внутри деталей были небольшие примеры, которые будут соответствовать указанному цвету (рис. 1).

Еще одной интерактивной задачей, предложенная детям, может быть задача, основанная на использовании метода «Работы в парах» на уроке математики в 4 классе. Возьмем ситуацию, когда дети в классе проходят тему: «Площадь прямоугольного треугольника». Чтобы проверить, как дети усвоили данный материал, учитель в конце урока каждому раздаст по 3 задания, связанные с темой урока. Однако их будет проверять не сам учитель, а сосед по парте. Таким образом, будет налаживаться контакт между одноклассниками.

Рассмотрим теперь возможность применения интерактивного метода при изучении математики в старшей школе. Предложим некоторые интерактивные задачи при изучении темы «Производная и ее геометрический смысл».

По учебнику Ш.А. Алимова с соавт. эту тему изучают в 11 классе следующим образом:



**Рис. 1.** Пример творческого задания  
**Fig. 1.** Example of a creative task

Производная; Производная степенной функции; Правила дифференцирования; Производные некоторых элементарных функций; Геометрический смысл производной<sup>1</sup>. Данная тема достаточно хорошо усваивается учениками, но все же есть трудности. Например, в основном ученики достаточно быстро начинают дифференцировать функции, применять правила дифференцирования, но в итоге не знают, что такое производная. На наш взгляд, исправить эту ситуацию в какой-то мере может помочь интерактивный подход в обучении, который побуждает учащихся не только сотрудничать с учителем, но и друг с другом.

На этапе формирования понятия производная ученикам можно предложить кейс-задачи. Суть метода кейса состоит в погружении учащихся в реальную ситуацию. Работа с кейсом сводится к следующему алгоритму: постановка проблемы,

извлечение информации, анализ содержания, вывод [3].

Кейс по теме «Производная»

Цели:

- изучить понятие производная;
- показать практическое значение производной в жизни.

Задачи для учащихся:

1. Проанализировать содержание кейса.
2. Выполнить расчеты по инструкции.
3. Занести данные в таблицу.
4. Сделать вывод.

Содержание кейса:

Задача 1. Пусть автобус с туристами движется из Тамбова в Москву по закону  $S(t)$ ,  $t$  – время. Отметим, что автобус движется не равномерно. Определить мгновенную скорость автобуса в момент времени  $t$ .

Инструкция по выполнению:

1. Зафиксируем время  $t_1 = t$ , в которое мы хотим вычислить значение скорости.

2. Обозначим за  $t$  – промежуток времени (достаточно небольшой), прошедший от момента времени  $t$ . Определи  $t_2$ , заполни табл. 1.

<sup>1</sup> Алимов Ш.А., Колягин М.Ю., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни. М.: Просвещение, 2016. 466 с.

3. Определи, какой путь пройдет автобус за промежуток времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Заполни табл. 1.

4. Из курса физики известно, что средняя скорость есть пройденный путь делить на промежуток времени, за который этот путь совершен. Применяем эту формулу к условию задачи, заполняем табл. 1.

5. Ясно, что если в формуле пункта (4) промежуток времени  $\Delta t$  будет стремиться к нулю (то есть будет достаточно мал), то мы получим мгновенную скорость, то есть  $v_{cp} \rightarrow v_{mg}$ , при  $\Delta t \rightarrow 0$ . Это можно записать  $v_{mg} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$ . Заполни таблицу 1.

Задача 2. На заводе для гальванической обработки металла необходим определенный раствор соли. Масса соли, растворившейся в воде, изменяется по закону  $m(t)$ . Определить скорость растворения соли в момент времени  $t$ .

Инструкция по выполнению:

1. Фиксируем момент времени  $t_1 = t$ , в который мы хотим знать значение скорости.

2. Пусть  $\Delta t$  – небольшой промежуток времени, прошедший от момента времени  $t$ . Определи, чему будет равен момент времени  $t_2$ , заполни табл. 1.

3. Определи количество соли, которое растворилось в воде за промежуток времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Заполни табл. 1.

4. Очевидно, что средняя скорость растворения соли в воде есть количество соли, растворенной за промежуток времени, делить на данный промежуток времени. Применяем эту формулу к условию задачи, заполняем табл. 1.

5. Ясно, что если в формуле пункта (4) промежуток времени  $\Delta t$  будет стремиться к нулю (т. е. будет достаточно мал), то мы получим мгновенную скорость, то есть  $v_{cp} \rightarrow v_{mg}$ , при  $\Delta t \rightarrow 0$ . Это можно записать  $v_{mg} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta m}{\Delta t}$ . Заполни табл. 1.

Задача 3. На конвейере рабочие собирают телевизоры. Объем выпускаемой продукции изменяется по закону  $u(t)$ ,  $t$  – время. Найти производительность труда (то есть скорость производства продукции) на данном конвейере в момент времени  $t$ .

Инструкция по выполнению:

1. Фиксируем момент времени  $t_1 = t$ , в который мы хотим знать значение производительности труда.

2. Пусть  $\Delta t$  – небольшой промежуток времени, прошедший от момента времени  $t$ . Определи, чему будет равен момент времени  $t_2$ , заполни табл. 1.

3. Определи объем произведенной продукции за промежуток времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Заполни табл. 1.

4. Очевидно, что средняя производительность труда есть количество продукции, произведенной за промежуток времени, делить на данный промежуток времени. Применяем эту формулу к условию задачи, заполняем табл. 1.

5. Ясно, что если в формуле пункта (4) промежуток времени  $\Delta t$  будет стремиться к нулю (то есть будет достаточно мал), то мы получим мгновенную скорость, то есть  $v_{cp} \rightarrow v_{mg}$ , при  $\Delta t \rightarrow 0$ . Это можно записать  $v_{mg} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta t}$ . Заполни табл. 1.

В результате выполнения этого кейса у учащихся должна появиться следующая табл. 2.

Таким образом, ученики убеждаются, что совершенно разные задачи решаются по одному и тому же алгоритму, и результатом является одно и то же выражение, которое называется производной функции.

Далее, при изучении темы «Производная степенной функции» можно предложить следующую работу учащихся. Учащиеся делятся на группы. Каждая группа получает карточку для решения.

Таблица 1

Таблица результатов

Table 1

Result table

Задача 1			
$t_2$	$\Delta s = s(t_2) - s(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$
Задача 2			
$t_2$	$\Delta m = m(t_2) - m(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$
Задача 3			
$t_2$	$\Delta u = u(t_2) - u(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$

Таблица 2

Таблица результатов

Table 2

Result table

Задача 1			
$t_2$	$\Delta s = s(t_2) - s(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$
$t + \Delta t$	$\Delta s = s(t + \Delta t) - s(t)$	$\frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t}$	$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t}$
Задача 2			
$t_2$	$\Delta m = m(t_2) - m(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$
$t + \Delta t$	$\Delta m = m(t + \Delta t) - m(t)$	$\frac{m(t + \Delta t) - m(t)}{\Delta t}$	$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{m(t + \Delta t) - m(t)}{\Delta t}$
Задача 3			
$t_2$	$\Delta u = u(t_2) - u(t_1)$	$v_{cp}$	$v_{mz}$
$t + \Delta t$	$\Delta u = u(t + \Delta t) - u(t)$	$\frac{u(t + \Delta t) - u(t)}{\Delta t}$	$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{u(t + \Delta t) - u(t)}{\Delta t}$

Карточка 1

1. Пользуясь определением производной, определи производные следующих функций:

- а)  $y = x^2$ ;
- б)  $y = \frac{1}{x^2}$ ;
- в)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;
- г)  $y = x^5$ .

Карточка 2

2. Исходя из определения производной, найти производные следующих функций:

- а)  $y = x^3$ ;
- б)  $y = \frac{1}{x}$ ;
- в)  $y = \sqrt{x}$ ;
- г)  $y = x^7$ .

В результате выполнения заданий из карточек ученики должны заметить, что каждое задание выполнять становится все сложнее и сложнее, вычисления становятся громоздкими. В задании г) ученики сталкиваются с серьезными проблемами. На этом этапе возможно устроить «мозговой штурм» и попытаться заметить закономерность в формулах а) – в), попытаться получить общий вид формулы производной степенной функции. Отметим, что доказательство формулы производной степенной функции в школьном курсе невозможно даже для случая, когда показатель степени является целым положительным числом. Доказательство этой формулы основывается на биноме Нью-

тона, но в данном учебнике, эта тема изучается позже.

### ВЫВОД

На наш взгляд, применение интерактивных задач позволяет учителю повысить активность образовательного процесса. Результатом применения интерактивных

задач в процессе обучения станет повышение интереса к математике, это будет способствовать приобретению опыта творческой деятельности, а также позволит повысить качество знаний обучающегося. Так, описанная ранее организация изучения производной сделает акцент на определение производной, которое зачастую изучается вскользь.

### Список источников

1. Белоногова А.А., Суханова И.А. Необходимость использования интерактивных методов в процессе обучения // Успехи современного естествознания. 2012. № 5. С. 91. <https://elibrary.ru/pbbkwz>
2. Кожмякина А.А., Паладян К.А. Место интерактивных методов и средств обучения в современной педагогической практике // Тенденции и проблемы развития математического образования: сб. тр. XVII Всерос. науч.-практ. конф. по проблемам развития мат. образования. Армавир: Армавир. гос. пед. ун-т, 2023. С. 89-91. <https://elibrary.ru/qzzjgj>
3. Явлова А.М., Осипова Л.А. Метод кейсов как метод интерактивного обучения на уроках математики // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2019. № 3 (60). С. 88-90. <https://elibrary.ru/zefgyx>

### References

1. Belonogova A.A., Sukhanova I.A. (2012). The need for the use of interactive methods in the learning process. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in Current Natural Sciences*, no. 5, p. 91. (In Russ.) <https://elibrary.ru/pbbkwz>
2. Kozhemyakina A.A., Paladyan K.A. (2023). The role of interactive teaching methods and tools in modern pedagogical practice. *Sbornik trudov XVII Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii po problemam razvitiya matematicheskogo obrazovaniya «Tendentsii i problemy razvitiya matematicheskogo obrazovaniya» = Proceedings of 17th All-Russian Scientific and Practical Conference on the Problems of Mathematical Education Development*. Armavir, Armavir State Pedagogical University Publ., pp. 89-91. (In Russ.) <https://elibrary.ru/qzzjgj>
3. Yavlova A.M., Osipova L.A. (2019). Method of cases as a method of interactive learning in the lessons of mathematics. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, no. 3 (60), pp. 88-90. (In Russ.) <https://elibrary.ru/zefgyx>

---

#### Информация об авторах

**Борзова Дарья Сергеевна**, студентка института образования и общественных наук, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, [borzova\\_05@mail.ru](mailto:borzova_05@mail.ru)

**Борзова Марина Васильевна**, магистрант по направлению подготовки “Математика”, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, [bmv\\_1603@mail.ru](mailto:bmv_1603@mail.ru)

**Григоренко Анна Александровна**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры функционального анализа, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, [g.any@mail.ru](mailto:g.any@mail.ru)

#### Information about the authors

**Daria S. Borzova**, Student of Institute of Education and Social Sciences, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation, [borzova\\_05@mail.ru](mailto:borzova_05@mail.ru)

**Marina V. Borzova**, Master’s Degree Student in “Mathematics” Program, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation, [bmv\\_1603@mail.ru](mailto:bmv_1603@mail.ru)

**Anna A. Grigorenko**, Cand. Sci. (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor of Functional Analysis Department, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation, [g.any@mail.ru](mailto:g.any@mail.ru)

---

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 29.05.2024  
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 26.08.2024  
Принята к публикации / Accepted for publication 27.09.2024