

Змитрович Геннадий Григорьевич, учитель математики ГУО «Средняя школа № 4 г. Горки»

Алгебра, 10 класс

**Тема:** Четные и нечетные функции.

**Уровень изучения материала:** повышенный.

**Количество учебных занятий по теме:** 1.

**Тип учебного занятия:** усвоения новых знаний.

**Методы активизации познавательной деятельности учащихся:** частично – поисковый.

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, групповая, индивидуальная.

**Оборудование:**

### **1 Учебные пособия:**

1. Алгебра : учеб. пособие для 10 кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.] ; под ред. Л. Б. Шнепермана. — Минск : Нар. асвета, 2013.

2. Сборник задач по алгебре : учеб. пособие для 10 кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова, Г. Л. Муравьева, Л. Б. Шнеперман [и др.]. — Минск : Нац. ин-т образования, 2012.

3. Алгебра 10 : самост. и контр. работы : тесты : в 4 вариантах : 1, 2 варианты : пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск : Аверсэв, 2013, 2014.

### **2. Интерактивная доска.**

**Цель учебного занятия:** обеспечение осознанного усвоения материала по теме учебного занятия.

#### **Задачи:**

**обучающая:** планируется, что к окончанию учебного занятия учащиеся успешно выполнят тест в пяти уровнях сложности. (*Приложение 1*);

**личностного развития:** создать условия для развития логического мышления, воображения, умения анализировать, делать выводы; способствовать формированию самооценки, умения работать в команде; способствовать воспитанию организованности, уверенности в себе, самостоятельности.

#### **Задачи на языке учащихся:**

1. На учебном занятии я узнаю: какие функции являются четными и нечетными, какие не являются ни четными, ни нечетными функциями (функции общего вида); определение четных и нечетных функций; что означает выражение «область определения функции симметрична относительно нуля»;
2. Используя определение четности, нечетности функции или график функции могу определить ее четность или нечетность;

3. Могу доказать четность или нечетность функции.

**Ключевой вопрос:**

**Функция  $y = f(x)$  является четной. В каком случае уравнение  $f(x) = 0$  имеет нечетное количество корней?**

**НаШтоБуЗу (критерии оценки)** для выходного теста:

1. Используя график функции, установить ее четность или нечетность (2 балла).
2. Установить симметричность области определения функции относительно нуля (4 балла).
3. Из предложенных функций выбрать четную и нечетную функции (6 баллов).
4. Доказать четность или нечетность функции (8 баллов).
5. Применять знания по теме в незнакомой ситуации (10 баллов).

**НаШтоБуЗу (критерии оценки)** для домашнего задания (см. **НаШтоБуЗу (критерии оценки)** для выходного теста)

***Ход учебного занятия***

<b><i>Этапы занятия</i></b>	<b><i>Деятельность учителя</i></b>	<b><i>Деятельность учащихся</i></b>
<p><b><i>Организационно - мотивационный этап</i></b></p> <p><b><i>Планируемый результат:</i></b> психологическая готовность учащихся к уроку; актуализация субъектного опыта учащихся; познавательная мотивация; самоопределение учащихся на результат урока.</p> <p><b><i>Педагогическая задача:</i></b> организовать актуализацию опорных знаний и умений учащихся; формирование познавательно интереса к уроку; создать условия для самоопределения учащихся на деятельность и ее результаты.</p>		
Организационный	Приветствие, организует внимание учащихся, психологически настраивает к взаимодействию.	Организовываются, настраиваются на работу.
Актуализация опорных знаний и умений учащихся.  Мотивация.	Обеспечивает мотивацию учения школьников, актуализацию субъектного опыта учащихся. На странице интерактивной доски представлена таблица для устных упражнений. <b><i>(Приложение 2).</i></b>	Слушают учителя и выполняют устные упражнения и проверяют их в режиме «самоконтроль».

	Предлагает учащимся, просмотрев заполненную таблицу, сделать выводы. Формулирует тему учебного занятия.	Просматривают заполненную таблицу, делают выводы.
Совместное целеполагание	Привлекает учащихся к постановке образовательных задач учебного занятия: что учащиеся должны знать и уметь.	Участвуют в формулировке образовательных задач учебного занятия.
	Предлагает сформулировать задачи на языке учащихся. Задачи представлены на странице интерактивной доски.	Учащиеся формулируют задачи для себя и сверяют с задачами, предложенными учителем.
<b><i>Операционно – познавательный этап.</i></b>		
<b><i>Планируемый результат:</i></b> осознанное усвоение учащимися материала по теме учебного занятия; к окончанию учебного занятия учащиеся смогут верно выполнить выходной тест.		
<b><i>Педагогическая задача:</i></b> организовать целенаправленную деятельность учащихся.		
Подготовка к активному и осознанному усвоению нового учебного материала	Предлагает сформулировать ключевой вопрос.	Обсуждают в парах формулировку ключевого вопроса и формулируют его.  Сравнивают ключевой вопрос с вопросом, предложенным учителем (ключевой вопрос на странице интерактивной доски).
Усвоение новых знаний и способов действий.  Первичная про-	Организует самостоятельную работу учащихся с учебником [1. с. 6 – 9] (работа в парах).  Предлагает ответить на вопрос № 6 [1. с. 9].	Выполняют предложенные задания.  Отвечают на поставленный вопрос.

<p>верка понимания изученного.</p>	<p>Предлагает устно выполнить задание <i>(Приложение 3)</i>.</p> <p>Выполнение задания <i>(Приложение 5)</i>.</p> <p>Организует самопроверку (техника «да – нет»).</p> <p>Организует коррекцию знаний и умений учащихся по теме учебного занятия.</p>	<p>Выполняют упражнение и объясняют правильность выполнения.</p> <p>Самопроверкой проверяют правильность выполнения заданий.</p> <p>Слушают объяснение учителя и выполняют предложенные задания.</p>
<p>Обобщение и систематизация знаний.</p>	<p>Организует обобщение и систематизацию знаний по теме учебного занятия. Предлагает работу в парах (формулировка определений четной и нечетной функций). Предлагает привести примеры четных и нечетных функций.</p> <p>Обращает внимание учащихся на упражнение № 1.8 <i>(Приложение 3)</i>, предлагает выполнить упражнение <i>(Приложение 4)</i> и сделать выводы о построении графиков нечетной и четной функций.</p>	<p>Работая в парах, формулируют друг другу определения. Приводят примеры таких функций.</p> <p>Выполняют упражнение и делают выводы.</p>

***Контрольно – коррекционный и рефлексивный***

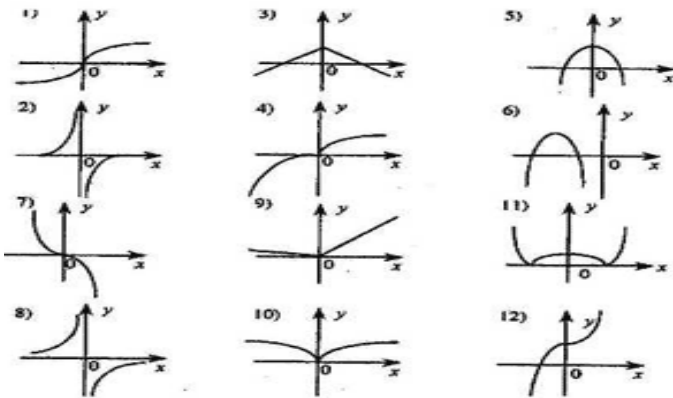
***Планируемый результат:*** выяснение учащимися уровня учебных достижений, выявление ошибок и их коррекция; самооценка результатов деятельности учащихся на уроке; сознательный выбор домашнего задания.

***Педагогическая задача:*** организовать выполнение учащимися выходного теста, провести проверку выполнения и коррекцию знаний; организовать самооценку результатов учебной деятельности учащихся и осознанный выбор домашнего задания.

<p>Контроль, самоконтроль, коррекция знаний.</p>	<p>Предлагает выполнить выходной тест (задания в 5 уровнях сложности) (<i>Приложение 1</i>). Контролирует и корректирует результаты выходного контроля, организует самоконтроль и самооценку деятельности учащихся, анализирует степень усвоения темы и выполнение когнитивных задач урока, корректирует выявленные пробелы в знаниях.</p>	<p>Выполняют тест на проверку уровня усвоения изучаемого материала. Осуществляют самоконтроль (сверяют с эталоном) (<i>Приложение 4</i>). Выявляют ошибки в выполнении задания, анализируют причины допущенных ошибок и возможные пути их устранения.</p>
<p>Информация о домашнем задании.</p>	<p>Информирует о домашнем задании, проводит инструктаж о домашнем задании, определяет НаШтоБуЗу (критерии оценки выполнения домашнего задания).</p>	<p>Записывают домашнее задание, НаШтоБуЗу (критерии оценки выполнения домашнего задания).  Кто выполнил правильно задания № 1 - № 3:  № 7.66.  Кто выполнил правильно задания № 1 - № 4:  № 7.67.  Кто выполнил все задания правильно:  № 7.70.</p>
<p>Рефлексия. Подведение итогов учебного занятия.</p>	<p>Проводит рефлексивную беседу:  Что мы делали удачно? Что вызвало у вас затруднение? Почему это случилось? Над чем, на ваш взгляд, следует поработать дома?</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя и оценивают свою деятельность на учебном занятии.</p>

## Приложение 1

1. Установить четность или нечетность функций, графики которых изображены на рисунках.



2. Среди ниже перечисленных функций, выбрать те, область определения которых не симметрична относительно нуля:

а)  $y = \frac{1}{x}$ ; б)  $y = \frac{x}{x-2}$ ; в)  $y = \frac{x-2}{x}$ ; г)  $y = \sqrt{x-2}$ ; д)  $y = \frac{x-2}{x^2-1}$ ; е)  $y = \frac{x-2}{x^2-5x+6}$ .

3. Используя данные условия задания №2, установить четность или нечетность функций в пунктах в) и д).

4. а) Доказать, что функция  $y = \sqrt{4x^2 - 2x^4} + |x| + \frac{3}{x^6 - 1}$  является четной.

б) доказать, что функция  $y = \frac{x-1}{x+1}$  является нечетной.

5. Функция  $y = f(x)$  является четной. При каком условии уравнение  $f(x) = 0$  имеет нечетное количество корней. Ответ обосновать.

## Приложение 2

Заполнить таблицу. Сравнить значения  $f(x)$  и  $-f(x)$  со значением  $f(x)$  и сделать выводы.

Функция	Найти область определения функции	Вычислить $f(x)$	Вычислить $-f(x)$
$f(x) = x + 5$			
$f(x) = x^2 - 2$			
$f(x) = x^3$			
$f(x) = \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1}$			
$f(x) = \frac{x^2 + 2}{x^3}$			
$f(x) = \frac{x^2 - x}{x}$			
$f(x) = \sqrt{x^2 - 3}$			
$f(x) = \sqrt{x - 3}$			

1.8°. Укажите, какие из функций, заданных графиком (рис. 17), являются:

- 1) четными;      2) нечетными.

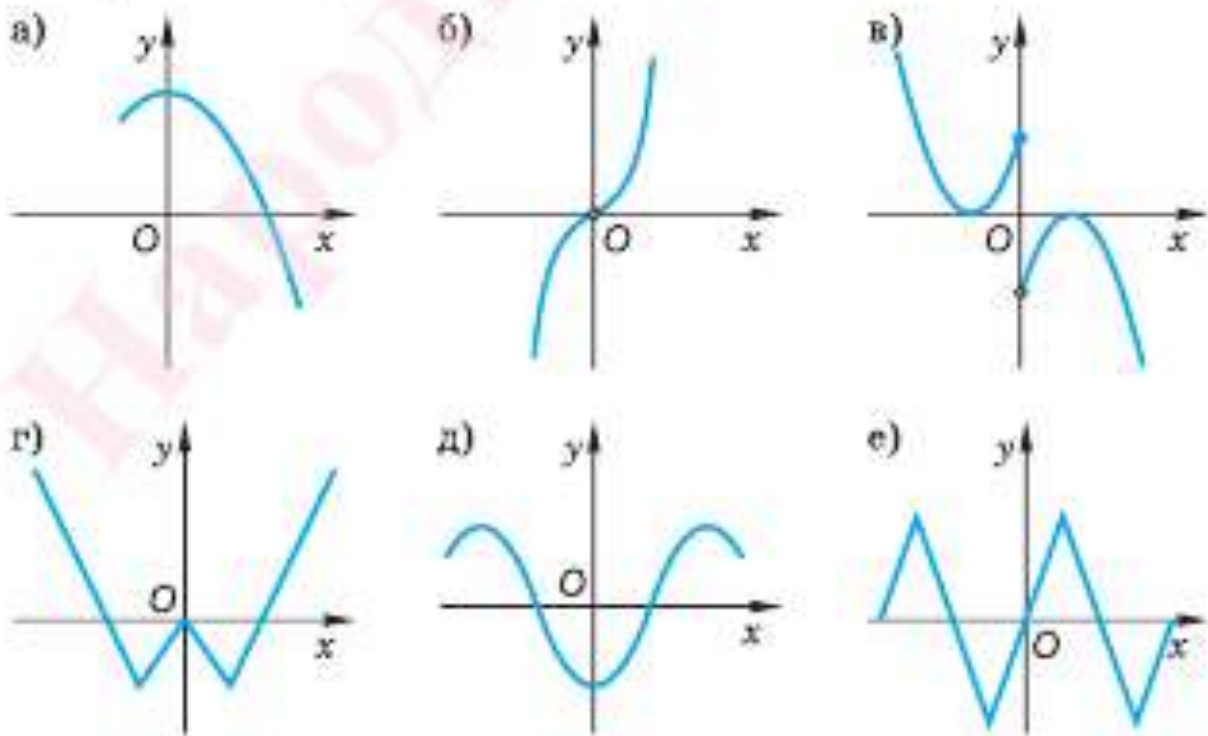


Рис. 17

1.10°. 1) Известно, что функция  $f$  является четной и  $f(2) = 5$ ,  $f(-10) = -8$ ,  $f(7) = -9,3$ ,  $f(-4) = 0$ . Найдите  $f(-2)$ ,  $f(10)$ ,  $f(-7)$ ,  $f(4)$ .

2) Известно, что функция  $f$  является нечетной и  $f(-5) = 2$ ,  $f(16) = 1$ ,  $f(-1) = 2,5$ ,  $f(-3) = -4$ . Найдите  $f(5)$ ,  $f(-16)$ ,  $f(1)$ ,  $f(3)$ .

- 1.9. 1) Изобразите график четной функции, определенной на отрезке  $[-4; 4]$ , часть графика которой изображена:  
 а) на рисунке 18;                      б) на рисунке 19.

- 2) Изобразите график нечетной функции, определенной на отрезке  $[-4; 4]$ , часть графика которой изображена:  
 а) на рисунке 18;                      б) на рисунке 19.

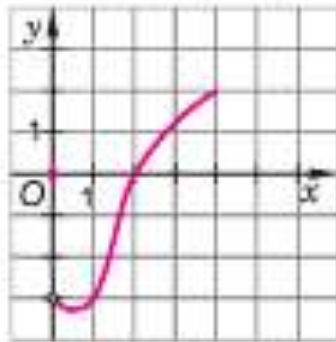


Рис. 18

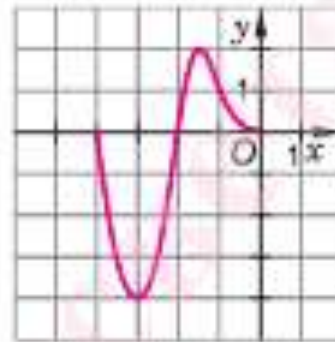


Рис. 19



1. Определить, может ли область определения четной или нечетной функции иметь вид:

1. $[-7; 7]$	2. $[-5; 5)$
3. $[-2; 1) \cup (1; 2]$	4. $[-3; 0) \cup (0; 3]$
5. $[-1; 0) \cup (0; 1)$	6. $(-\infty; 0)$
7. $(-\infty; +\infty)$	8. $[-6; 4]$

2. Среди функций, определенных на множестве всех действительных чисел, найти все функции, которые одновременно являются и четными и нечетными.

3. Среди линейных функций найти все функции, которые являются а) четными; б) нечетными.

4. Может ли множество значений нечетной функции иметь вид

1. $[2; 3]$	2. $[-4; 4)$
3. $(-\infty; +\infty)$	4. $[-3; 0) \cup (0; 3]$
5. $[-1; 0) \cup (0; 1)$	6. $(-\infty; 0)$

5. Нечетная функция  $y = f(x)$  определена на всей числовой прямой. Может ли оказаться, что  $f(0) = 2$ .

6. При условии, что области определения функций совпадают, исследовать на четность сумму, произведение и частное

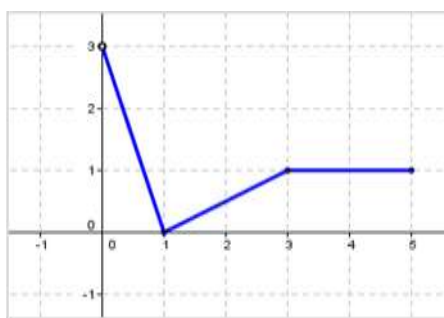
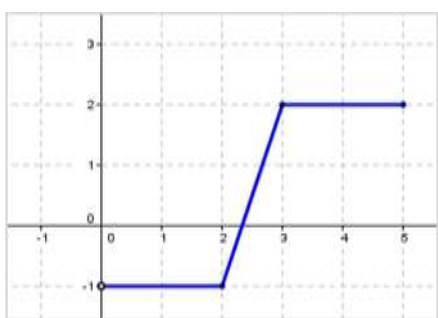
- двух четных функций
- двух нечетных функций
- четной и нечетной функции

7. Нечетная функция  $y = f(x)$  определена на всей числовой прямой. Для всякого неотрицательного значения переменной  $x$  значение этой функции совпадает со значением функции  $g(x) = x(2x + 1)(x - 2)(x - 3)$ . Сколько корней имеет уравнение?

8. Исследуйте на четность следующие функции

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

9. На рисунке изображена часть графика функции  $y = f(x)$ , расположенная правее оси ординат, при этом  $D(f) = [-5; 0) \cup (0; 5]$ . Изобразить график функции  $y = f(x)$ , если известно, что она является: а) четной, б) нечетной.



1. Четные: 3; 5; 10; 11. Нечетные: 1; 2; 7; 8.

2. б); г); е).

3. нечетная – а); четных – нет; б – е) – не являются ни четной, ни нечетной.

4. а)  $D \psi = (-\infty; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; -1) \cup (-1; 1) \cup (\sqrt{2}; +\infty)$ .

$$y(x) = \sqrt{4x^2 - 2x^4} + |-x| + \frac{3}{x^6 - 1} = y(x); \quad y(x) = y(x).$$

$$б) D \psi = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty); \quad y(x) = \frac{(x-1)(x+1)}{-x} - \frac{(x+1)(x-1)}{x} = -y(x)$$

5 Уравнение имеет нечетное количество корней, если один из корней равен 0.