

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования администрации города Оренбурга

МОАУ "СОШ № 95"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО № 2

Тажиева У.М.
Протокол № 1 от «30»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

Саблина А.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Мельчакова Ю.В.
Приказ 93-ос от «30»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Функции: просто, сложно, интересно»

для обучающихся 9 класса

г. Оренбург 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа поддерживает изучение основного курса математики и способствует лучшему усвоению базового курса математики.

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Общая характеристика учебного предмета

Начиная с 7 класса, в центре внимания школьной математики находится понятие функции. Однако размеры школьного учебника, количество часов, выделяемых на изучение темы «Функция» в разных классах, не позволяют показать в полном объёме все многообразие задач, требующих для своего решения функционального подхода, научить учащихся глубоко понимать и использовать свойства функции; нет времени изложить историю возникновения этого интереснейшего раздела в школьном курсе математики.

С другой стороны, авторы контрольно-измерительных материалов ЕГЭ уделяют много внимания проверке умений читать по графику свойства функции, использовать их в решении уравнений и неравенств. Тесты итоговой аттестации по математике за курс основной школы предполагает наличие у школьников подобных знаний, поэтому формировать основы этих знаний необходимо начинать как можно раньше.

Курс «Функция: просто, сложно, интересно» позволит углубить знания учащихся по истории возникновения понятия, по способам задания функций, их свойствам, а также раскроет перед школьниками новые знания об обратных функциях и свойствах взаимно обратных функций, выходящие за рамки школьной программы.

Включенный в программу материал имеет познавательный интерес для учащихся и может применяться для разных групп школьников вследствие своей обобщенности и практической направленности. Развёртывание учебного материала чётко структурировано и соответствует задачам курса.

Цель курса:

создание условий для обоснованного выбора учащимися профиля обучения в старшей школе через оценку собственных возможностей в освоении математического материала на основе расширения представлений о свойствах функций.

Основные задачи курса:

- закрепление основ знаний о функциях и их свойствах;
- расширение представлений о свойствах функций;
- формирование умений «читать» графики и называть свойства по формулам;
- вовлечение учащихся в игровую, коммуникативную, практическую деятельность как фактор личностного развития.

Рабочая программа элективного курса «Функция: просто, сложно, интересно» 9 класса рассчитана на 34 часа, по 1 часу в неделю в течение 34 учебных недель.

Общая характеристика учебного процесса

Основной формой организации учебно-воспитательной работы с учащимися в школе является урок (урок ознакомления с новым материалом, урок закрепления изученного, урок применения знаний и умений, урок обобщения и систематизации знаний, урок проверки и коррекции знаний и умений, комбинированный урок) , однако, начиная с 7 класса, могут быть использованы и другие формы обучения. Применение разнообразных, нестандартных форм обучения должно в первую очередь соответствовать интеллектуальному уровню развития обучающихся и их психологическим особенностям.

К нестандартным формам обучения математики в школе относятся: лекции, семинары, консультации, экскурсии, конференции, практикумы, деловые игры, дидактические игры, уроки-зачеты, работа в группах.

Не менее важны и формы контроля знаний, умений, навыков (текущий контроль, диагностический, рубежный, итоговый). Формы такого контроля также различны. Это могут быть и контрольные работы, и самостоятельные домашние работы, и защита рефератов и проектов, и переводные экзамены, и индивидуальное собеседование, диагностические работы, а также комплексное собеседование и защита темы. Для развития у учащихся интереса к изучаемому предмету и, как следствие, повышения качества знаний используются современные инновационные технологии такие, как:

Технология уровневой дифференциации обучения

Технология проблемно-развивающего обучения

Здоровье-сберегающие технологии

Технологии сотрудничества

Игровые технологии

Логические связи данного предмета с остальными предметами (разделами) учебного (образовательного) плана

Математика, неоспоримо, является фундаментальной наукой и имеет широкое применение в самых различных областях науки и техники. Среди школьных предметов она является базой для предметов естественного цикла.

Предметы естественно-математического цикла дают учащимся знания о живой и неживой природе, о материальном единстве мира, о природных ресурсах и их использовании в хозяйственной деятельности человека.

Общие учебно-воспитательные задачи этих предметов направлены на всестороннее гармоничное развитие личности. Важнейшим условием решения этих общих задач является осуществление и развитие межпредметных связей предметов, согласованной работы учителей-предметников.

Изучение всех предметов естественнонаучного цикла тесно связано с математикой. Она дает учащимся систему знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности человека, а также важных для изучения смежных предметов. На основе знаний по математике в первую очередь формируются общепредметные расчетно-измерительные умения. Преемственные связи с курсами естественнонаучного цикла раскрывают практическое применение математических умений и навыков. Это способствует формированию у учащихся целостного, научного мировоззрения.

Планируемые результаты освоения учебного курса

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра» характеризуются:

1) патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики ученик должен:

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
 - описывать свойства изученных функций, строить их графики;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Содержание учебного предмета курса

Историко-генетический подход к понятию «функция». Способы задания функции. Графики элементарных функций. Чётные и нечетные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции. Метод линейного сплайма. Многочлен Лангранжа. Монотонность функции. Ограниченные и неограниченные функции. Исследование функции элементарными способами. Построение графиков функций. Характерные точки графиков. Чтение графиков функций. Функционально-графический метод решения уравнений. Графики многочленов. Графики дробно-рациональных функций. Геометрические преобразования графиков функций. Построение графиков, содержащих модуль. Построение графиков, содержащих модуль, на основе геометрических преобразований.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Способы задания функций. Входная контрольная работа	11 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
2	Построение графиков функций Полугодовая контрольная работа	11 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
3	Геометрические преобразования графиков функций Промежуточная аттестация (контрольная работа)	9 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08

Поурочное планирование

№п/п	Тема урока	Дата изучени я	Электронные (цифровые) образовательныересурсы
1.	Историко-генетический подход к понятию «функция»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
2.	Входная контрольная работа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
3.	Способы задания функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
4.	Графики элементарных функций		
5.	Чётные и нечетные функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
6.	Решение заданий по теме « Чётные и нечетные функции»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
7.	Разрывные функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
8.	Решение заданий по теме «Разрывные функции»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
9.	Кусочно-линейные функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
10.	Решение упражнений по теме «Кусочно-линейные функции»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
11.	Метод линейного сплайма		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
12.	Многочлен Лангранжа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
13.	Монотонность функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
14.	Решение заданий по теме «Монотонность функции».		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
15.	Полугодовая контрольная работа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
16.	Ограниченные и неограниченные функции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
17.	Решение заданий по теме «Ограниченные и неограниченные функции»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
18.	Исследование функции элементарными способами		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
19.	Решение заданий по теме « Исследование функции элементарными способами»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08

20.	Построение графиков функций.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
21.	Характерные точки графиков		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
22.	Чтение графиков функций		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
23.	Функционально-графический метод решения уравнений		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
24.	Решение заданий по теме «Функционально-графический метод решения уравнений»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
25.	Графики многочленов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
26.	Решение заданий по теме «Графики многочленов»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
27.	Графики дробно-рациональных функций		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
28.	Решение заданий по теме «Графики дробно-рациональных функций»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
29.	Геометрические преобразования графиков функций.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
30.	Решение заданий по теме «Геометрические преобразования графиков функций»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
31.	Построение графиков, содержащих модуль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
32.	Построение графиков, содержащих модуль, на основе геометрических преобразований		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
33.	Обобщающее повторение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08
34.	Комплексная контрольная работа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f419d08

Оценочный материал

Критерии оценивания:

0-2 баллов – «2»

3 - балла – «3»

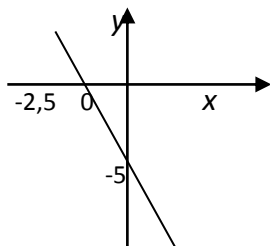
4- балла – «4»

5 - баллов – «5»

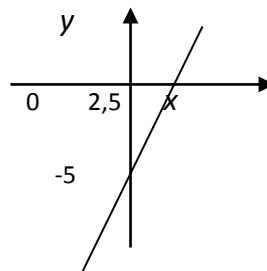
Входная контрольная работа Вариант 1

1. Дана функция $y = -x^2 - 4x + 5$. Вычислите значения этой функции при $x=-2$ и $x=-6$. Запишите сумму получившихся значений.
2. Для функции $y = -0,5x + 3$ найдите значение x , при котором значение $y=-1$.
3. Дана функция $y = 2x - 5$. Какой из приведенных ниже графиков является графиком этой функции?

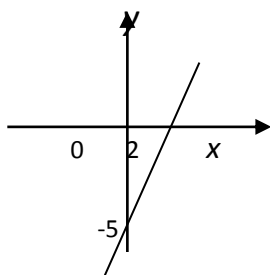
а).



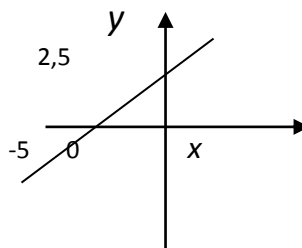
б).



в).



г).



4. Укажите координаты точки пересечения графиков функций $y = -0,5x + 2$ и $y = -3 + 2x$.

5. Найдите координаты точки пересечения графика $y = -\frac{3}{4}x - 12$ с осью абсцисс.

Вариант 2

1. Дана функция $y = -x^2 + 2x + 3$. Вычислите значения этой функции при $x=-3$ и $x=1$.

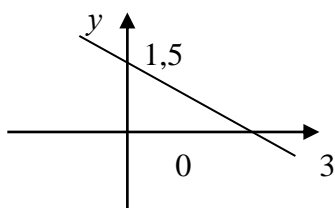
Запишите сумму получившихся значений.

2. Для функции $y = -1,5x - 5$ найдите значение x , при котором значение $y=1$.

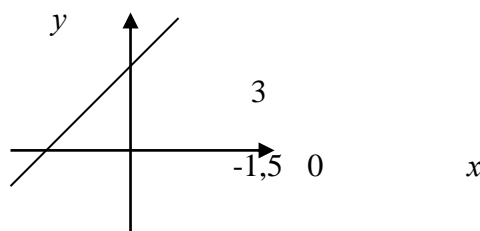
3.

Дана функция $y = -2x + 3$. Какой из приведенных ниже графиков является графиком этой функции?

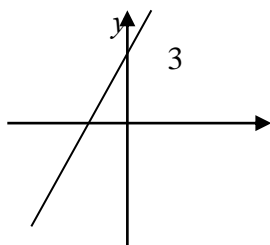
а).



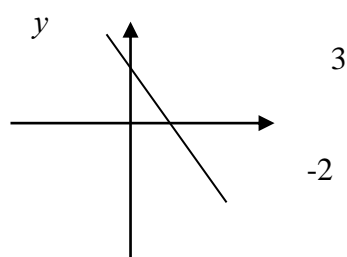
б).



в).



г).



0

x

0 1,5

x

4. Укажите координаты точки пересечения графиков функций $y = 1,5x - 2$ и $y = 4 - 0,5x$.

5. Найдите координаты точки пересечения графика $y = -\frac{3}{4}x - 12$ с осью абсцисс.

Полугодовая контрольная работа

Вариант 1

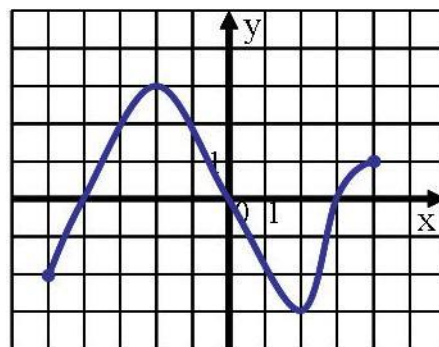
A1. Дана функция $y = -4x + 1$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

A2. Найдите нули функции $y = 3x^2 - 5x + 2$.

A3. Разложите на множители квадратный трехчлен: а) $x^2 - 16x + 63$; б) $3x^2 - 5x - 2$

A4. Сократите дробь: $\frac{x^2 - 5x - 36}{x^2 - 16}$.

V1. Область определения функции $y = f(x)$, график которой изображен на рисунке, – отрезок $[-5; 4]$. Найдите нули функции, промежутки убывания и возрастания, Область значений функции.



Вариант 2

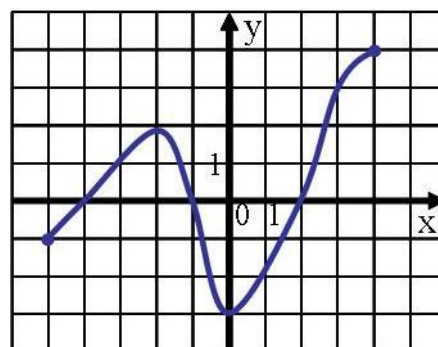
A1. Дана функция $y = 6x - 7$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

A2. Найдите нули функции $y = 3x^2 + x - 2$.

A3. Разложите на множители квадратный трехчлен: а) $x^2 - 15x + 56$; б) $7x^2 + 9x + 2$,

A4. Сократите дробь: $\frac{x^2 - 8x - 33}{x^2 - 9}$.

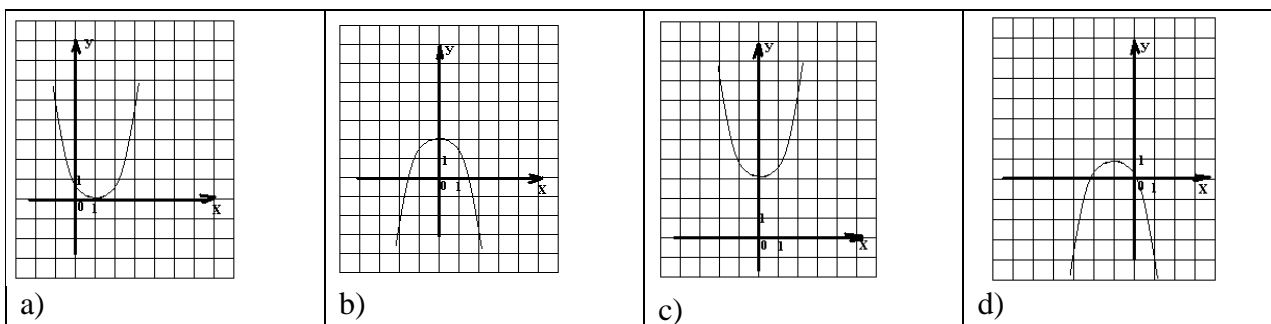
V1. Область определения функции $y = f(x)$, график которой изображен на рисунке, – отрезок $[-5; 4]$. Найдите нули функции, промежутки убывания и возрастания, область значений функции.



Промежуточная аттестация

Вариант 1

1. Укажите график функции, заданной формулой $f(x) = x^2 + 3$.

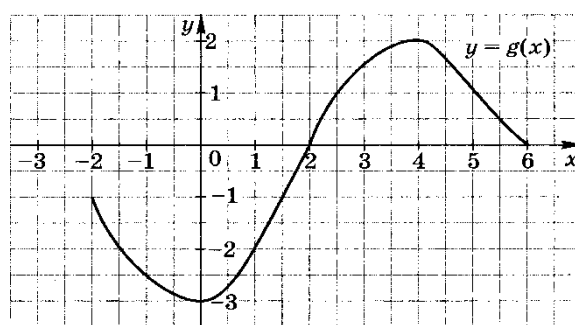


2.

Функция задана на промежутке $[-2; 6]$.

Смотрите рисунок. Найдите:

- а) область определения функции;
- б) множество значений функции;
- в) нули функции;
- г) промежутки знакопостоянства функции;
- д) промежутки возрастания и убывания функции.



3. Найдите область определения функции:

А) $f(x) = \frac{x + 2}{-x^2 + 9x - 18}$;

Б) $f(x) = \sqrt{x + 10} + \frac{1}{\sqrt{2 - x}}$.

4.

А) Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если

$$q = \frac{1}{2}, \quad b_4 = \frac{1}{8}.$$

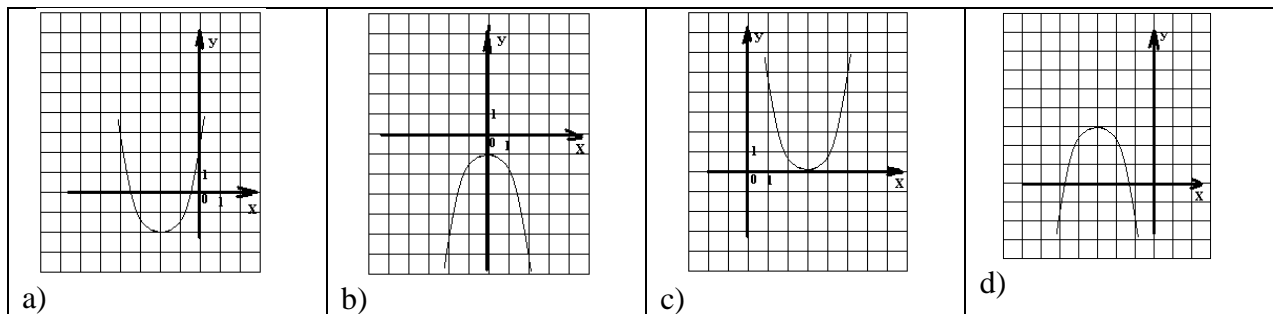
Б) Найдите нули функции $f(x) = x^2 - 4x$

5.

Построить график функции $f(x) = |x^2 - 4|$. Найти точку пересечения графика с осью ординат.

Вариант 2

1. Укажите график функции, заданной формулой $f(x) = -x^2 - 1$.

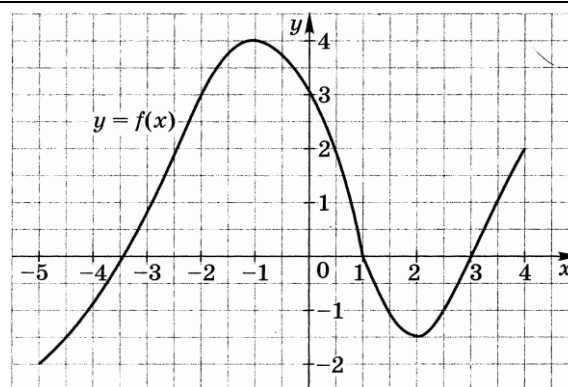


2.

Функция задана на промежутке $[-5; 4]$.

Смотрите рисунок. Найдите:

- а) область определения функции;
- б) множество значений функции;
- в) нули функции;
- г) промежутки знакопостоянства функции;
- д) промежутки возрастания и убывания функции.



3. Найдите область определения функции:

А) $f(x) = \frac{x - 4}{-x^2 + 11x - 30}$;

Б) $f(x) = \sqrt{x + 7} + \frac{1}{\sqrt{5 - x}}$.

4.

А) Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если

$$q = \frac{1}{3}, \quad b_5 = \frac{1}{81}.$$

Б) Найдите нули функции $f(x) = x^4 - 16x^2$.

5.

Построить график функции $f(x) = |x^2 - 3|$. Найти точку пересечения графика с осью ординат.

Учебно-методические средства обучения.

1. Виленкин, Н. Я. Функции в природе и технике. Книга для внеклассного чтения IX-X кл. - М.: Просвещение, 1978. - 192 с: ил.
2. Галицкий, М. Л. и др. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. Учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. курса математики / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, М. И. Звавич. -М.: Просвещение, 1992. - 271 с: ил. ISBN 5-09-003875-9.
3. Депман, И. Я., Виленкин, Н. Я. За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5-6 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 1989. - 287 с: ил. ISBN 5-09- 000412-9.
4. Дорофеев, Г. В., Бунимович, Е. А., Кузнецова, Л. В., Мишаева, С. С, Суворова, С Б., Мищенко, Т. М., Рослова, Л. О. Курс по выбору для IX класса.
«Избранные вопросы математики» // Журнал «Математика в школе», № 10, 2003. - С. 12-33.
5. Крамор, В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. - М.: Просвещение, 1990. - 416 с ил. ISBN 5-09-001292-4.
6. Крамор, В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. - М.: Просвещение, 1992. - 320 с: ил. - ISBN 5-09 003862-7.
7. Кудрявцев, С. В. и др. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса: Пособие для учителя / С. В. Кудрявцев, Ю. Н. Макарычев, Е. М. Сорокина. 3-е изд., перераб. - М.: Просвещенш 1986.-176 с.
8. Макарычев, Ю. К, Миндюк, К Г. Алгебра: Доп. главы к \ш учеб. 9 кл.: Учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изучением математики / Под ред. Г. В. Дорофеева. - М.: Просвещение, 1997. 224 с: ил. ISBN 5-09-00700-х.
9. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие дл 7-9 кл. сред. шк. / Сост. И. Л. Никольская. - М.: Просвещение 1991. - 383 с: ил. - ISBN 5-09-001287-3.
10. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин. - М.: Педагогика,

Интернет-ресурсы:

1. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) к учебникам издательства "Мнемозина" представлены на сайте <http://school-collection.edu.ru/>
2. www.math.ru Интернет - поддержка учителей математики, материалы для уроков, официальные документы Министерства образования и науки, необходимые в работе.
3. www.it-n.ru Сеть творческих учителей.
4. www.etudes.ru Математические этюды. На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях.
5. www.problems.ru База данных задач по всем темам школьной математики. Задачи разбиты по рубрикам и степени сложности. Ко всем задачам приведены решения.
6. www.golovolomka.hobby.ru Головоломки для умных людей. На сайте можно найти много задач (логических, на взвешивания и др.), вариации на тему кубика Рубика, электронные версии книг Р. Смаллиана, М. Гарднера, Л. Кэрролла, ведения занятий, приемах работы на уроках.
7. www.college.ru/mathematics Математика на портале «Открытый колледж». Можно найти учебный материал по различным разделам математики.
8. www.int-edu.ru Институт новых технологий. На сайте можно ознакомиться с продукцией, предлагаемой Институтом, например, программами «Живая статистика», «АвтоГраф», развивающе-обучающей настольной игрой «Доли и дроби» и др.
9. school-collection.edu Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
10. <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
11. <http://www.drofa.ru> - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
12. <http://www.center.fio.ru/som> - методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.
13. <http://www.edu.ru> - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
14. <http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»
15. <http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений

