

Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное образовательное автономное
учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования Кировской области»
(КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»)

**Применение современных информационно-
коммуникационных технологий в работе
учителя математики**

Материалы творческой лаборатории

Киров
2018

УДК 373.1
ББК 74.04 (2Рос)
П-76

Автор-составитель: *Скурихина Ю.А.*, старший преподаватель кафедры предметных областей КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»
Научный руководитель: *Скурихина Ю.А.*, старший преподаватель кафедры предметных областей КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»

Рецензенты:

Пивоваров А.А., к.п.н., старший методист Центра сопровождения образовательной деятельности КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области».
Суровцева В.А., учитель математики КОГОАУ Лицей естественных наук

П76 Применение современных информационно-коммуникационных технологий в работе учителя математики / Авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – 116 с.

Материалы сборника включают работы участников творческой лаборатории по теме «Повышение ИКТ-компетентности педагога в условиях реализации ФГОС». Сборник адресован учителям, методистам, руководителям образовательных округов, районных (городских) и школьных методических объединений педагогов, руководителям, заместителям руководителя образовательной организации.

© ИРО Кировской области, 2018
© Скурихина Ю.А., 2018

Оглавление

Введение.....	4
Применение компьютерных визуальных моделей в преподавании математике .	5
Возможности сервиса DESMOS CALCULATOR	7
Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении линейной функции.....	10
Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении квадратичной функции.....	13
Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении тригонометрических функций.....	17
Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при решении систем уравнений и неравенств	19
Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении темы «Преобразование функций».....	24
Возможности применения сервиса Desmos на уроках геометрии	30
Применение калькулятора DESMOS во внеурочной деятельности по математике	33
Реализация исследовательских заданий с использованием сервиса Desmos.....	38
Возможности программного средства GEOGEBRA	41
Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках математики при изучении темы «Координатная плоскость»	45
Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении тем «Треугольники», «Параллелограммы»	48
Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Вписанные и описанные окружности»	51
Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Окружности».....	56
Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении стереометрии.....	60
Возможности применения интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Сечения».....	64
Современные электронные образовательные ресурсы	67
ПРИЛОЖЕНИЕ. Конспекты уроков с применением современных информационных технологий.....	73
Информация об авторах.....	116

Введение

Современные нормативные документы в сфере образования предъявляют новые требования к информационно-образовательной среде образовательной организации. Так, в законе об образовании указывается, что в каждой образовательной организации должна быть создана информационно-образовательная среда, обеспечивающая повышение эффективности обучения. А профессиональный стандарт педагога предъявляет серьезные требования к ИКТ-компетентности педагога. Все это приводит к активизации процессов информатизации современных образовательных организаций.

Информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального привлечения современных средств ИКТ, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания. Важным аспектом информатизации образования является информационная грамотность и компетентность педагогов.

Применение информационно-коммуникационных технологий позволяет:

- эффективно организовать учебный процесс;
- представить обучающие материалы в мультимедийной форме;
- автоматизировать систему контроля, оценки и коррекции знаний учащихся;
- автоматизировать процесс усвоения, закрепления и применения учебного материала;
- осуществить уровневую и профильную дифференциацию;
- индивидуализировать обучение;
- увеличить объем полученной информации;
- формировать информационную культуру учащихся;
- организовать внеклассную учебную работу;
- обеспечить возможность моделирования и демонстрации процессов, не доступных наблюдению в условиях школы;
- получить доступ к глобальным Интернет-ресурсам.

Современная школа должна готовить специалистов, способных:

- адаптироваться к условиям современного общества, отбирать, осваивать новые знания, разрабатывать алгоритмы и применять их для решения практических задач в нестандартных условиях.
- самостоятельно критически мыслить, ставить проблему и искать пути ее решения на основе современных технологий.
- уметь работать в коллективах, объединяющих специалистов различных областей знания.

Применение компьютерных визуальных моделей в преподавании математике

Скурихина Юлия Александровна

Визуализация в обучении математике - одна из "вечных" проблем математического образования. Она была актуальна еще в 1957 г., когда Пьер Ван Хиель впервые представил модель обучения геометрии с опорой на развитие визуального мышления учащихся. Сейчас эта проблема остается по-прежнему актуальной. Ведь, как показал ЕГЭ, большинство участников плохо справляются с геометрическими задачами, а также задачами «реальной математики», которые требуют навыка визуализации.

Визуализация – это процесс представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания; придание зримой формы любому мыслимому объекту, субъекту, процессу и т.д.

Вербицкий А.А. отмечал, что процесс визуализации – это свертыwanie мыслительных содержаний в наглядный образ; будучи воспринятым, образ может быть развернут и служить опорой адекватных мыслительных и практических действий [3]. Таким образом, автор делает различия между такими понятиями, «визуальные средства» и «наглядные средства».

Визуальное представление математических понятий дает возможность достаточно быстро и наглядно развернуть перед учащимися отдельные фрагменты теории, акцентировать внимание на узловых моментах процесса решения задачи, сформировать и распространить обобщенный алгоритм практических действий, вовлечь полученные знания и умения в процесс познания других областей знаний.

В отечественной психологии математики проблема соотношения визуального и других способов представления информации достаточно подробно рассмотрена в известной работе В.А. Крутецкого "Психология математических способностей школьников" на примере аналитического, геометрического и гармонического типов склада математического ума школьников. Так, ученики с преобладающим аналитическим типом математического мышления имеют очень сильно развитые словесно-логические способности и не нуждаются в использовании наглядно-образных опор в процессе решения математических задач и доказательства теорем. Дети с геометрическим типом мышления, напротив, имеют слабые словесно-логические, но очень сильно развитые наглядно-образные способности, что мотивирует их использовать наглядные опоры в решении задач. У учащихся гармонического типа, которых в экспериментах В.А. Крутецкого оказалось большинство, наблюдается равновесие в развитии словесно-логической и наглядно-образной составляющих математического мышления.

Место и роль визуализации в процессе обучения математике, в частности геометрии, были предметом масштабного исследования супругов Пьера и Дины (Гелдоф) Ван Хиель. Они построили модель обучения геометрии, согласно которой существует определенная зависимость между уровнем обучения геометрии и уровнями развития геометрического мышления школьников. В

соответствии с данной моделью для успешного изучения геометрии необходимо последовательно пройти цепочку: фигуры - свойства - доказательства - аксиоматический метод. Это помогает спроектировать сквозной курс геометрии, проходящий через все ступени школы: начиная с изучения геометрических форм в начальной школе, далее к изучению свойств геометрических фигур на средней ступени школы, затем к осмыслению строгости, доказательности в геометрических рассуждениях и, наконец, к аксиоматическому методу построения геометрии в старших классах.

Начало 90-х годов в математическом образовании многих англоязычных стран (в частности, США) ознаменовалось движением по реформированию обучения другой математической дисциплине - математическому анализу, а точнее, его части, которую американцы называют Calculus, что в переводе означает "исчисление" (имеются в виду элементы дифференциального и интегрального исчисления).

Фундаментальной работой в этом направлении явилась книга "Визуализация в обучении математике", изданная в 1990 г. Математической ассоциацией Америки (МАА). В этом сборнике статей видных педагогов-математиков убедительно доказан тот факт, что многие проблемы в обучении математике, и в частности началам анализа, связаны с недостаточной визуальной поддержкой абстрактных научных понятий.

Учителя математики всегда в своем арсенале держали специальные модели или просто плакаты для наглядного представления материала. В последнее десятилетие учителям на помощь пришли компьютеры, с помощью которых можно демонстрировать различные математические модели. Компьютер позволяет создать условия для повышения процесса обучения путем визуализации математических образов.

Существует большое количество программных средств, обеспечивающих визуализацию материала, но особое внимание хотелось бы уделить интерактивным математическим моделям.

Использование интерактивных моделей существенно ускоряет процесс объяснения учебного материала и повышает его качество. Образы явлений и понятий, которые формируются с помощью моделей и анимации, запоминаются надолго. Интерактивные модели легко вписываются в урок и позволяют учителю организовать новые нетрадиционные виды учебной деятельности учащихся. В процессе работы с ними можно предлагать следующие виды заданий:

1. Компьютерные наблюдения – после того, как объяснен новый материал, или во время объяснения имеет смысл предложить учащимся 1-2 наблюдения. Работая с интерактивной моделью во время изучения нового материала, учитель может продемонстрировать данное свойство через проекционную аппаратуру.

2. Экспериментальные задачи-исследования – задачи, для решения которых необходимо подставить соответствующие параметры переменных и пронаблюдать изменение графика. Как правило, учащиеся с особым энтузиазмом берутся за решение таких задач. Несмотря на кажущуюся

простоту, такие задачи очень полезны, так как позволяют учащимся увидеть живую связь компьютерного эксперимента и аналитического решения заданий.

3. Расчётные задачи с последующей компьютерной проверкой – задачи, которые в начале необходимо решить без использования компьютера, а затем проверить полученный ответ.

Список литературы:

1. Российская педагогическая энциклопедия. В 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов.– М.: Большая российская энциклопедия, 1993.– Т. 2.– 608 с.

2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособ.– М.: Народное образование, 1998.– 256 с.

3. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.

4. Горев, П. М. Исследовательская деятельность при обучении математике учащихся средней школы [Текст] / П. М. Горев, Н. В. Ошергина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 9. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46167.htm>.

Возможности сервиса DESMOS CALCULATOR

Скурихина Юлия Александровна

Desmos Calculator – это онлайн-сервис, который позволяет строить графики сложнейших математических функций, решать системы уравнений, решать неравенства, преобразовывать функции и так далее. Кроме этого, вы можете сохранять свои вычисления, делиться ими с другими, экспортировать в виде изображения.

Чтобы запустить систему построения графиков, необходимо просто зайти на страничку <http://desmos.com/calculator>. Окно калькулятора Desmos выглядит следующим образом (рисунок 1).

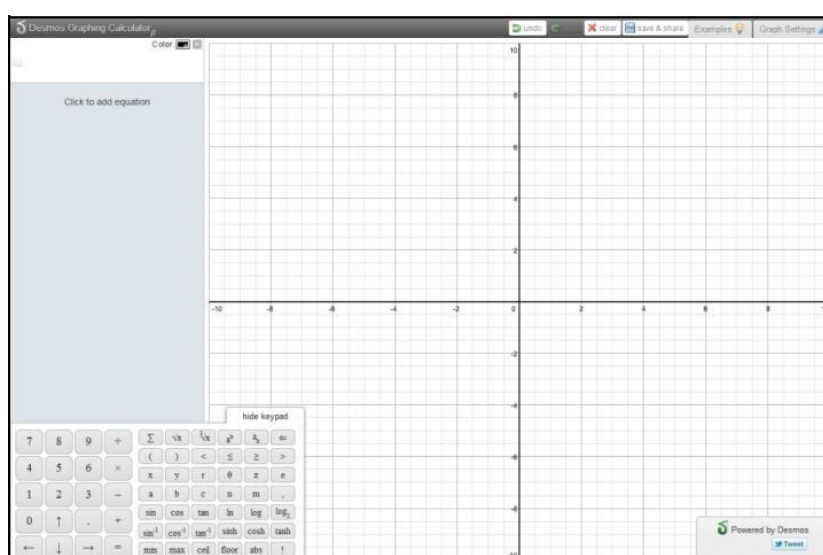


Рисунок 1. Окно системы Desmos для построения графиков функций

Система обеспечивает построение графиков функций. Для этого в левой части окна необходимо записать функцию. После ввода функции автоматически строится график (рисунок 2).



Рисунок 2. Построение графиков функций

Используя такой график, можно ответить на вопрос: имеют ли графики функций точки пересечения на определенной области определения, сколько таких точек, а также определить эти точки. Таким образом, программа может быть использована для демонстрации графического метода решения системы уравнений. Еще одна возможность программы – использование параметров. Так, на рисунке 3 представлены прямые, у которых угловой коэффициент задан параметром. Изменяя значение параметра, можно менять и положение прямой.

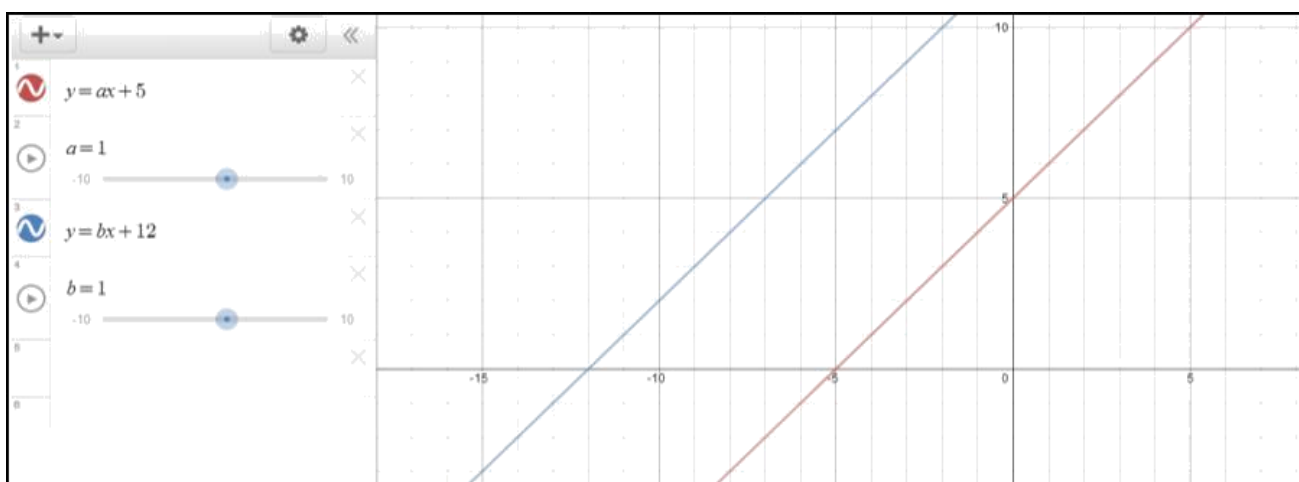


Рисунок 3. Графики функций с параметрами

Такой тип задач (с изменением параметра) может применяться для проведения исследования. Так, пример на рисунке 3 позволяет ответить на вопрос: как зависит взаимное расположение двух прямых от их угловых коэффициентов. Еще одним применением сервиса Desmos является преобразование графиков функций. Так, для анализа способов преобразования

графика квадратичной функции можно использовать модель, представленную на рисунке 4.

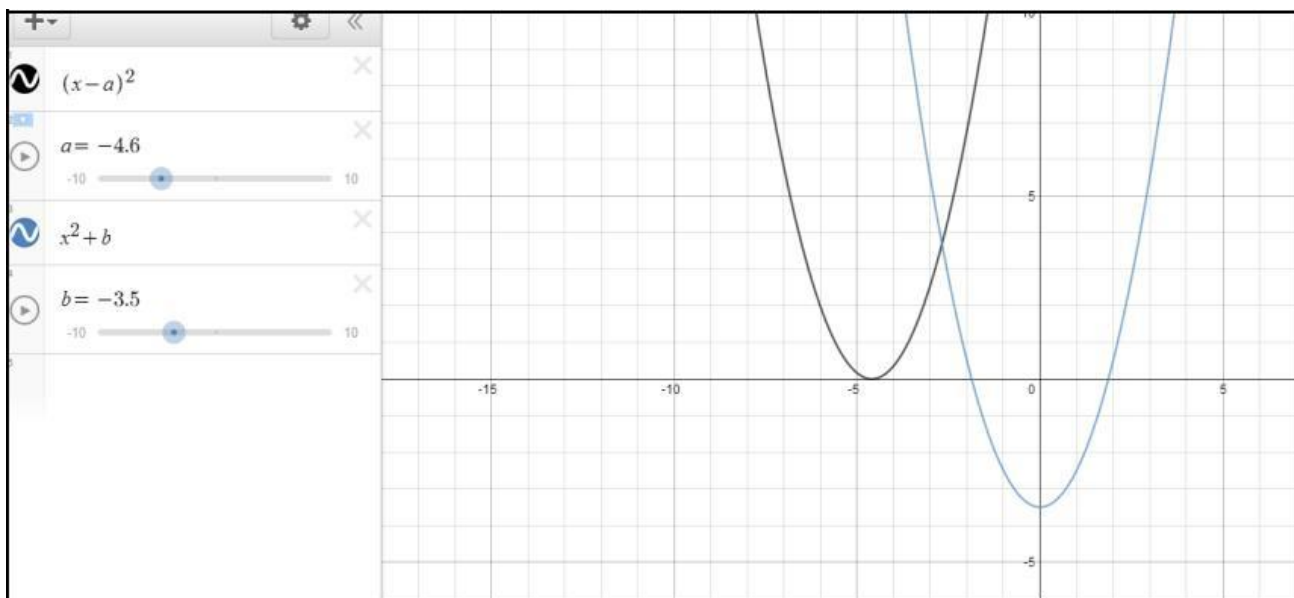


Рисунок 4. Модель квадратичной функции с параметром

Эта модель может использоваться на этапе объяснения нового материала, в качестве самостоятельной работе на уроке или дома. Еще одной возможностью является решение неравенств графическим способом (рисунок 5).



Рисунок 5. Модель квадратичной функции с параметром

Таким образом, сервис Desmos обеспечивает возможность построения графиков функций, определения точек пересечения, применение параметров, графическое отображение неравенств. Этот сервис предоставляет инструментарий для создания визуальных интерактивных моделей, которые могут использоваться для наглядного подкрепления материала, проведения исследований и экспериментов.

Возможности динамических и интерактивных моделей сервиса Desmos можно использовать как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Его можно использовать как при фронтальной, так и групповой и индивидуальной работе, в том числе и при самостоятельном изучении.

Список литературы:

1. Ефимова Е.И. Использование ИКТ для оптимизации обучения математике (из опыта работы) // Информационные технологии для новой школы материалы VII Всероссийской конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2016.

2. Михайлов В. А., Горев П. М., Утёмов В. В. Научное творчество: Методы конструирования новых идей. -Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. -94 с.

3. Горев, П. М. Исследовательская деятельность при обучении математике учащихся средней школы [Текст] / П. М. Горев, Н. В. Ошергина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 9. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46167.htm>.

Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении линейной функции

Бояринова Надежда Витальевна

Среда Desmos также может использоваться при изучении линейной функции (предмет: алгебра, 7 класс). Так, динамические модели могут использоваться при изучении роли коэффициентов k и b при построении графика функции $y=kx+b$.

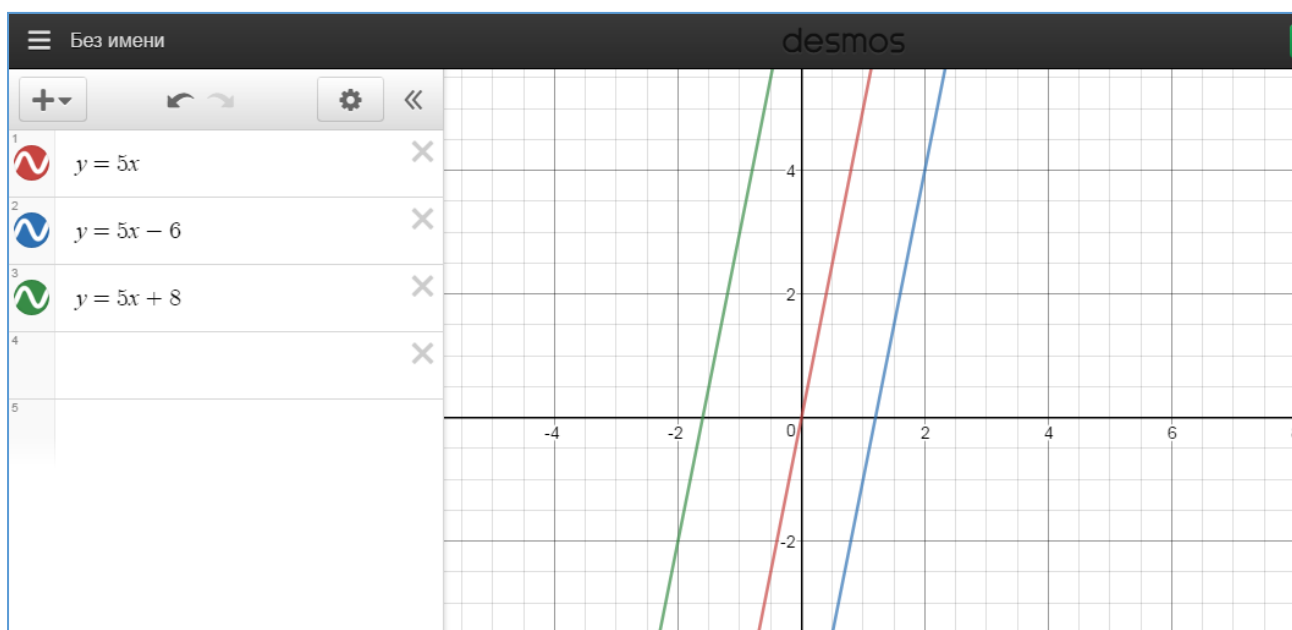


Рисунок 1. Модель для анализа роли коэффициента b

На основе этой модели учащиеся должны сделать вывод о роли коэффициента b . Для этого же может использоваться динамическая модель, представленная на рисунке 2.

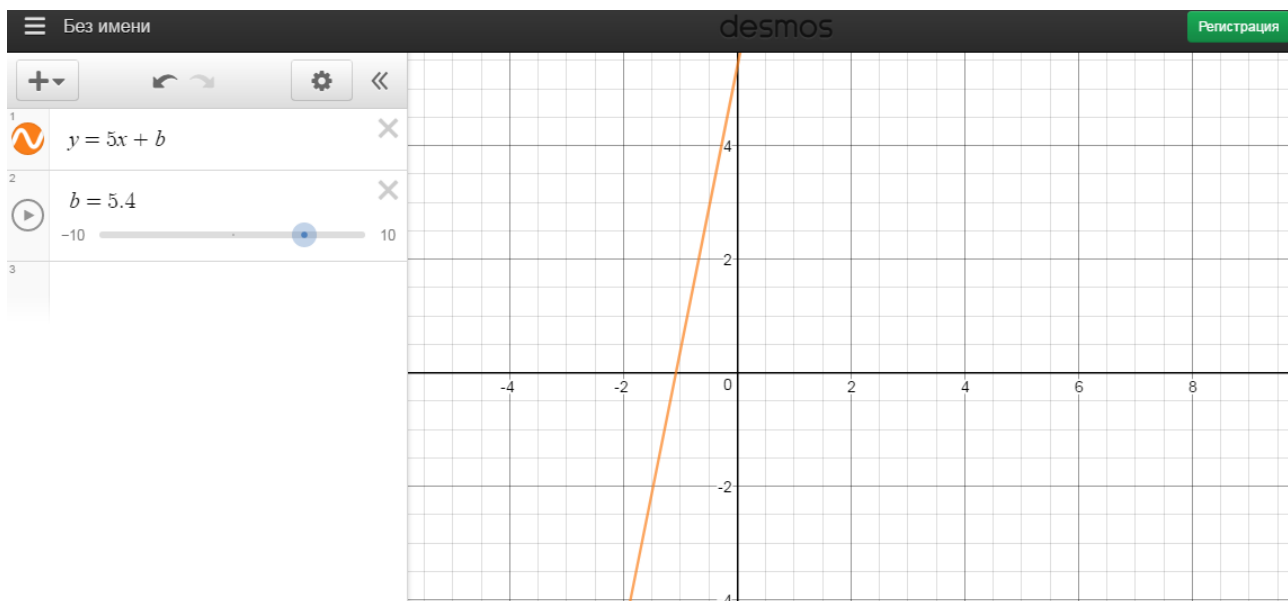


Рисунок 2. Динамическая модель для анализа роли коэффициента b

Для анализа роли коэффициента k может использоваться динамическая модель, представленная на рисунке 3.

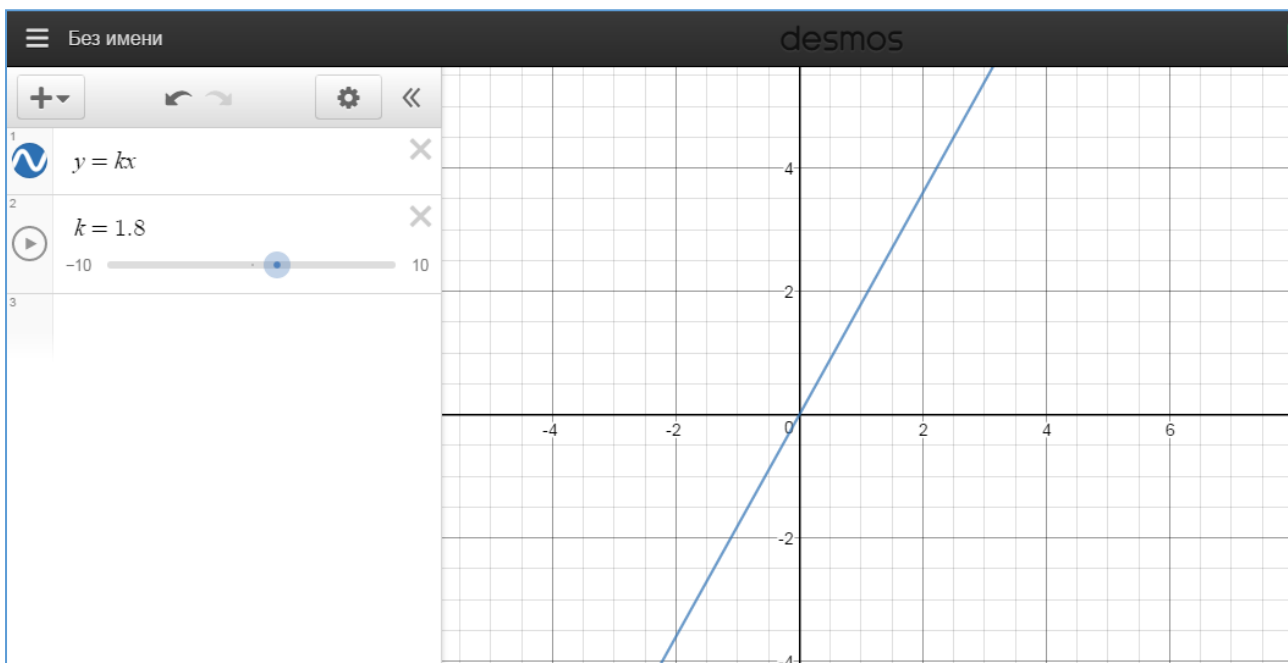


Рисунок 3. Динамическая модель для анализа роли коэффициента k

При работе с этой моделью учащиеся могут заполнить таблицу:

Значение k	График расположен в четвертях:
-1	
5	
0	
3	
2	
-4	
-7	

После анализа таблицы ученики делают вывод о роли коэффициентов линейной функции k , b .

Рассмотрим, как среда Desmos может использоваться при изучении взаимного расположения графиков функций. Динамическая модель калькулятора Desmos может использоваться на этапе открытия нового знания. Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/gma01vqd5m> (рисунок 4).

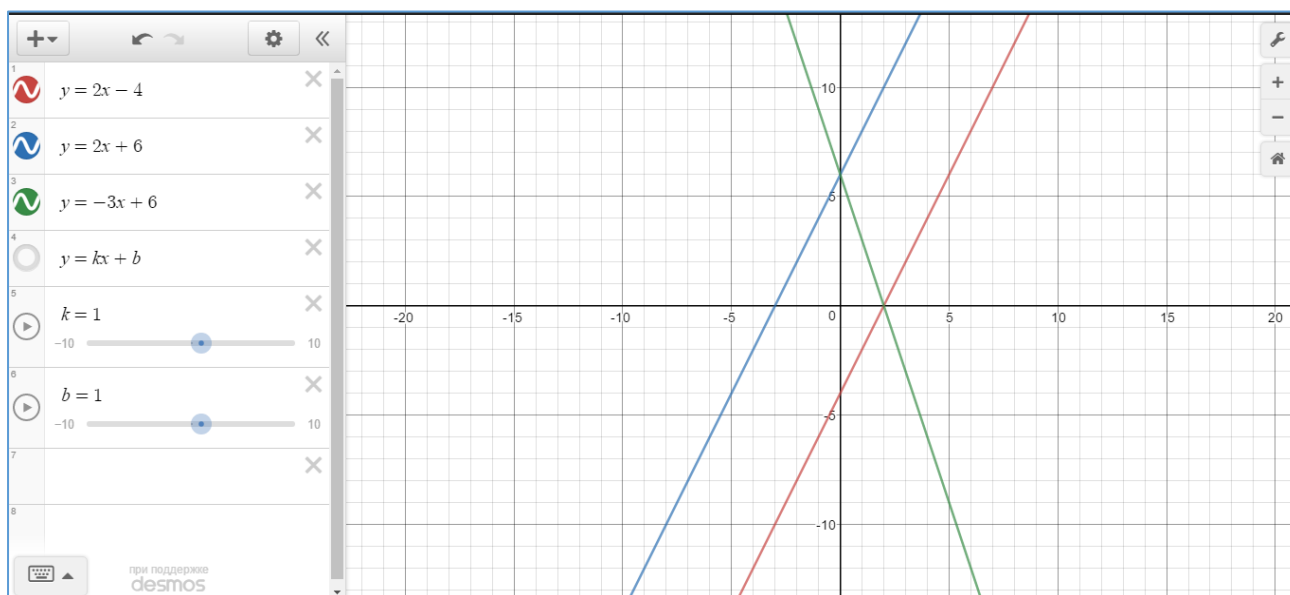


Рисунок 4. Динамическая модель

Задание обучающимся:

1) Рассмотрите взаимное расположение 1 и 2 графиков. Сделайте предположение: как зависит взаимное расположение графиков линейных функций от коэффициентов K и B .

2) Рассмотрите взаимное расположение 1 и 3 графиков. Сделайте предположение: как зависит взаимное расположение графиков линейных функций от коэффициентов K и B .

3) Рассмотрите взаимное расположение 1 и 4 графиков. Рассмотрите различные значения K и B .

4) Сделайте вывод о том, что влияет на взаимное расположение графиков линейных функций.

Эта модель может использоваться как на уроке (например, при работе в группах), так и в ходе самостоятельной работы (в том числе и вне урока).

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 56 с.
2. Скурихина Ю.А. Информационно-образовательная среда организации: инновационная педагогическая система//СИНЕРГИЯ НАУК. - 2017. -№15. -С. 604-613.
3. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8
4. Современный урок в условиях федерального государственного образовательного стандарта: учеб. пособие/Т. В. Машарова, А. А. Пивоваров и др. -Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2014. -107 с.

Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении квадратичной функции

Зыкова Марина Александровна
Крюков Владимир Александрович
Ускова Софья Сафроновна
Чиркова Эльвира Васильевна

При изучении графиков функций важна наглядность, которая обеспечит формирование представлений о том, как выглядит график той или иной функции. При этом большим преимуществом среды Desmos является то, что создаваемые с ее помощью модели являются интерактивными, т.е. позволяют ученикам манипулировать с графиками.

Рассмотрим, каким образом может применяться среда Desmos на этапе объяснения нового материала по теме «**Функция $y=ax^2$, её график и свойства**». **Ссылка на модель:** <https://www.desmos.com/calculator/biaбha61a1> (рисунок 1).

На этапе объяснения нового материала проводится исследование о расположении графика $y=ax^2$ в системе координат в зависимости от выбора параметра a , и выясняется, как зависит положение графика, если a отрицательно, положительно, целое, дробное число. Делаются выводы по каждому случаю. С демонстрационной моделью можно работать как фронтально, так и каждому учащемуся самостоятельно.

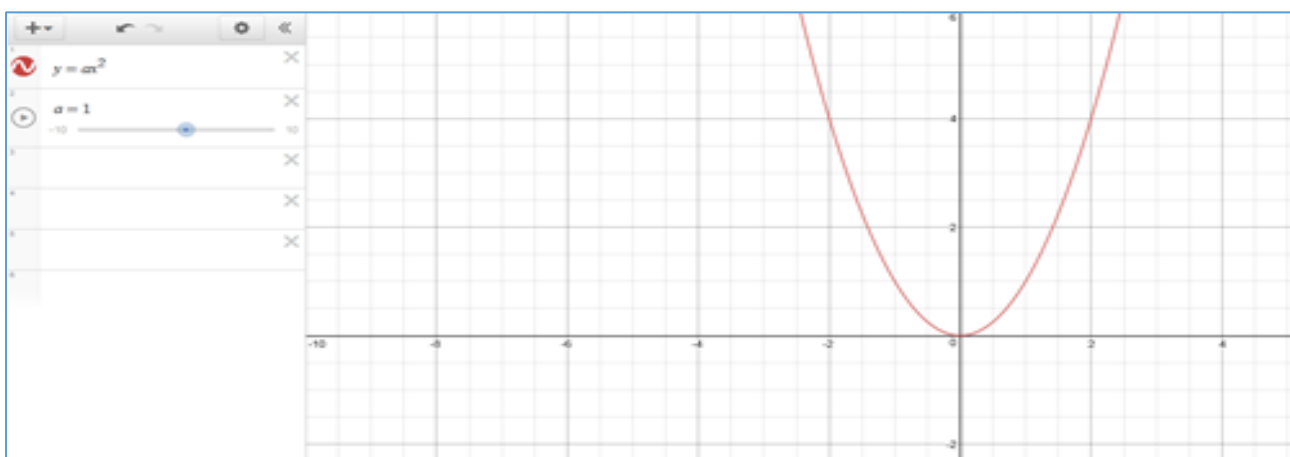


Рисунок 1. Демонстрационная модель

Рассмотрим, ситуацию, когда динамическая модель, построенная при помощи калькулятора Desmos, используется для решения уравнения графическим способом (этап изучения нового материала и закрепления на уроке закрепления изученного материала по теме «**Функция $y = kx^2$, ее свойства и график**» в 8 классе).

Пусть имеется такая задача: решить уравнение $x^2 - 3x + 2 = 0$ графическим способом.

$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$y = x^2 - 3x + 2$ - квадратичная функция, графиком является парабола, ветви направлены вверх (рисунок 2).

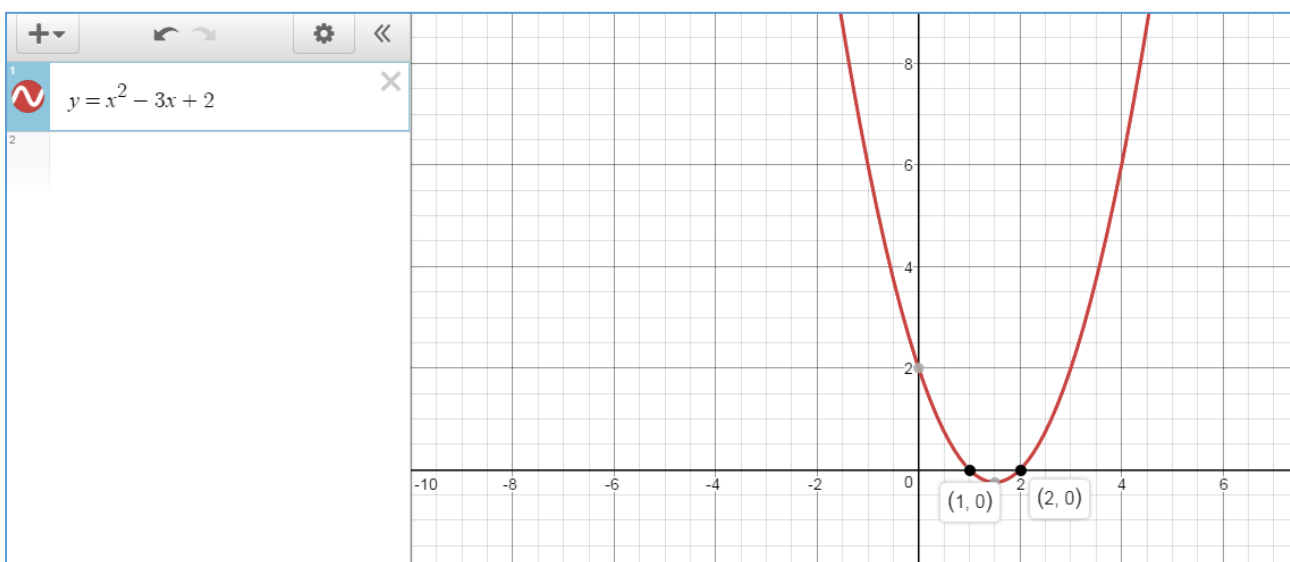


Рисунок 2. График функции $x^2 - 3x + 2$

Ссылка на динамическую модель: desmos.com/calculator/lfjqbowsxb

Таким образом, на основе графика формулируется ответ: $x_1 = 1$, $x_2 = 2$

Рассмотрим еще один способ решения представленного уравнения.

$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

Можно преобразовать уравнение следующим образом:

$$x^2 = 3x - 2$$

При этом можно выделить две функции, значения которых должны быть равны между собой.

$y = x^2$ - квадратичная функция, графиком является парабола, ветви направлены вверх.

$y = 3x - 2$ - линейная функция, графиком является прямая.

Нужно построить графики обеих функций и найти точки пересечения (рисунок 3).

Ссылка на динамическую модель: desmos.com/calculator/heulxxvg5x

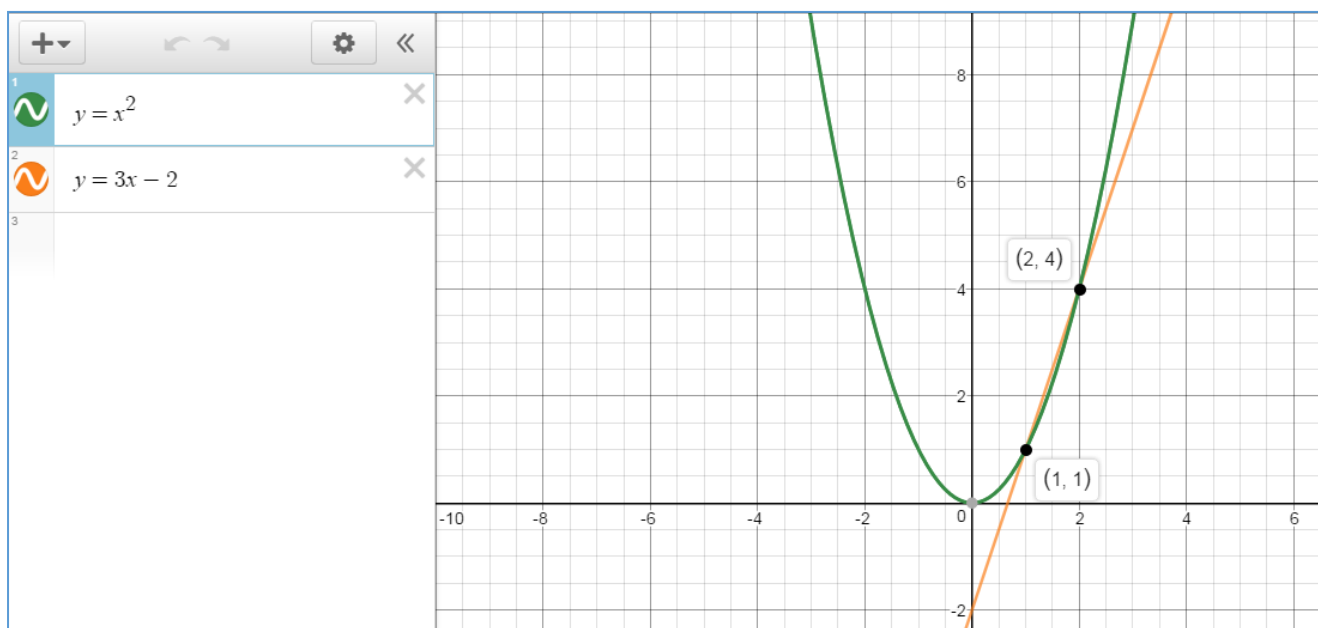


Рисунок 3. Решение уравнения графическим способом

Таким образом, на основе графика формулируется ответ: $x_1 = 1$, $x_2 = 2$

На основе представленных моделей можно сделать вывод о том, что оба метода дают одинаковый ответ и могут использоваться при решении уравнений.

Рассмотрим, каким образом можно применить среду Desmos при изучении темы «График функции $y = ax^2 + bx + c$ » (алгебра, 9 класс). Для работы ученикам предлагается модель (рисунок 4). Ссылка на модель в сети Интернет: <https://www.desmos.com/calculator/ney3wxklnv>

Данная модель используется для решения исследовательской задачи: проанализируйте, как влияет на график изменение одного из коэффициентов в уравнении параболы.

Сначала учитель спрашивает учащихся: изменится ли график, если изменить значение одного из коэффициентов параболы? А как изменится? Что может измениться в графике?

Учащиеся формулируют свои гипотезы в ответ на вопросы. Учитель предлагает исследовать, как влияет на график изменение одного из коэффициентов в уравнении параболы. Что для этого нужно сделать?

Учащиеся высказывают свои предложения решения задачи, совместно с учителем приходят к мнению, что нужно изменять значение одного коэффициента и проанализировать, как изменяется при этом график функции.

Учитель предлагает открыть готовую модель и посмотреть, как меняется график при изменении коэффициента a (для наглядности лучше воспользоваться анимацией ползунка). После этого желательно поменять значения b, c и еще раз посмотреть изменение графика при изменении a .

После этого учащиеся записывают свои выводы в тетрадь.

Аналогично поступают с коэффициентами b, c . По окончании работы совместно подводят итоги делают выводы.

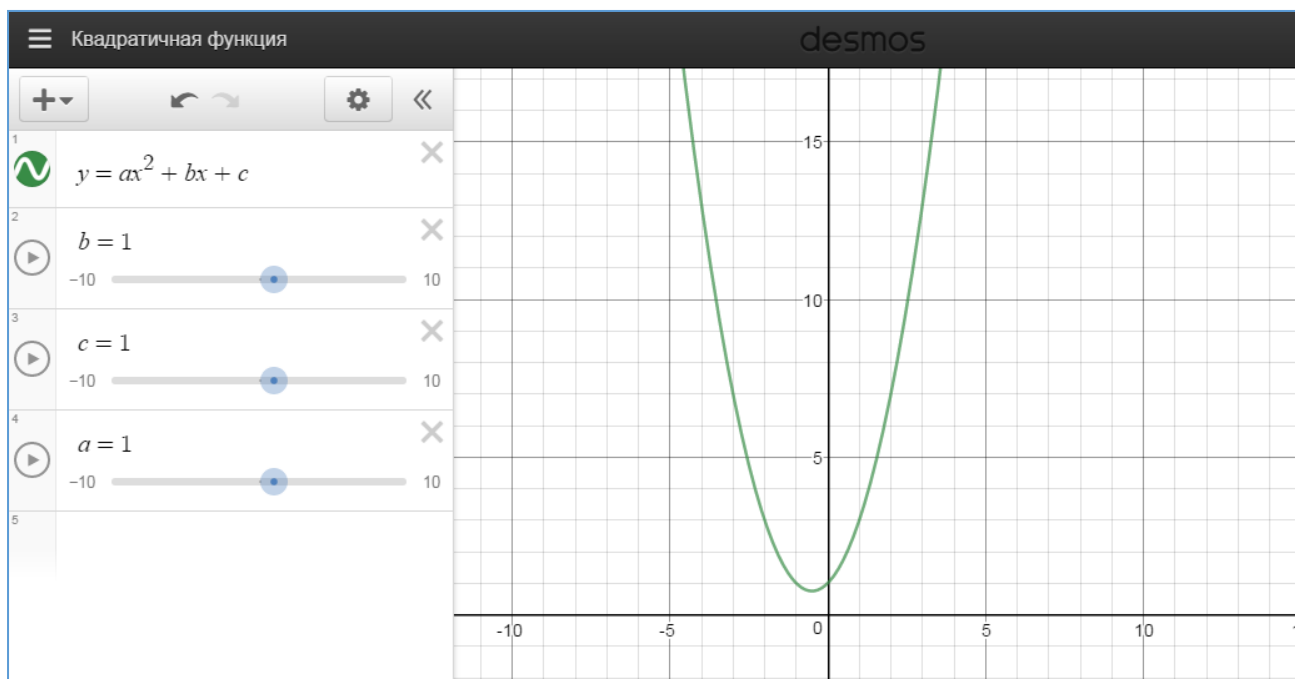


Рисунок 4. Динамическая модель

В ходе такой деятельности у учащихся развиваются такие УУД как установление причинно-следственных связей, анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, умение строить гипотезы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности, извлечение из математических текстов необходимой информации, использование знаково-символических средств, доказательство, целеполагание, контроль, коррекция, волевая саморегуляция в ситуации затруднения, выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 56 с.
2. Skurikhina Yu.A. Simulation of the process for implementation of the information management system//Modern science. 2017. № 7. С. 127-132.
3. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8

Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении тригонометрических функций

Плесцова Наталья Сергеевна

Рассмотрим возможности применения сервиса Desmos при изучении темы «Тригонометрические функции. Синус и косинус» (алгебра, 10 класс, учебник А.Г. Мордковича).

Сервис **Desmos Calculator** будет использоваться при изучении нового материала, а именно при построении графиков и изучении зависимости переменных. Построим график уравнения $y = \sin x$ (рисунок 1).

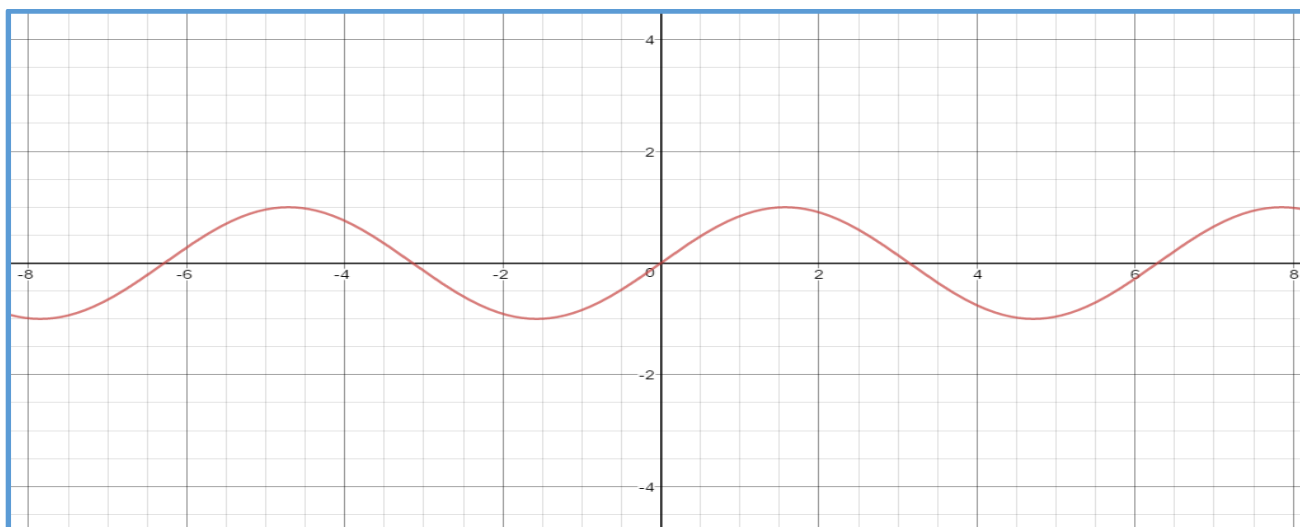


Рисунок 1. График функции $y = \sin x$

График функции синуса пересекает ось Ox в точках $x = \pi n, n \in \mathbf{Z}$. Максимальные значения равные 1 функция принимает в точках $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$, а минимальные значения, равные (-1) в точках $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$.

График функции возрастает при $x \in (-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$ и убывает при $x \in (\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$.

Также с помощью этого сервиса можно работать с различными координатами, создать таблицу со значениями переменных. Рассмотрим уравнение $y = \cos x$ (рисунок 2).

График функции косинуса пересекает ось Ox в точках $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$. Максимальные значения равные 1 функция принимает в точках $x = 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$, а минимальные значения, равные (-1) в точках $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$.

График функции возрастает при $x \in (-\pi + 2\pi n; 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$ и убывает при $x \in (2\pi n; \pi + 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$.

С помощью сервиса Desmos можно рассмотреть и показать зависимость от переменной x .

Ссылки на динамические модели: www.desmos.com/calculator/7gwpbgm0v4
и www.desmos.com/calculator/6zktxbу4уw

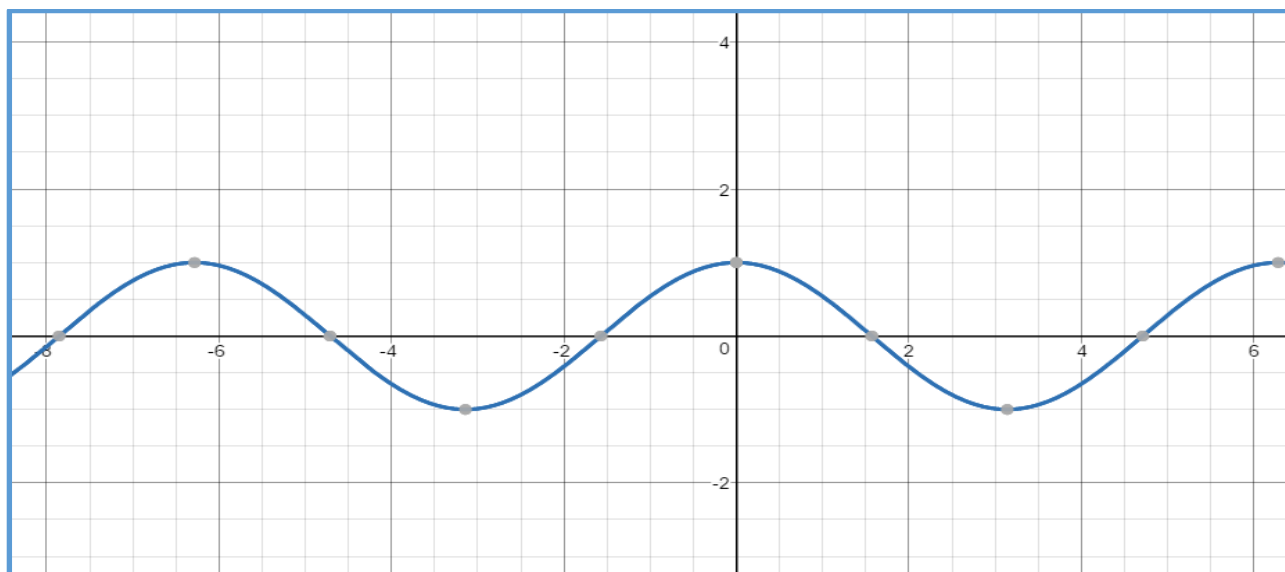


Рисунок 2. График функции $y = \cos x$

Задание ученикам: пройти по данной ссылке, изучить зависимость коэффициентов. Записать в тетради, какие будут корни уравнения при изменении значений переменной.

При использовании данных моделей можно изучать различные свойства графиков тригонометрических функций.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 59 с.

2. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 48 с.

3. Скурихина Ю.А. Исследовательская деятельность на уроке // Современный урок: традиции и инновации: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции: ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2015г. - с. 175-177

4. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8

5. Современный урок в условиях федерального государственного образовательного стандарта: учеб. пособие/Т. В. Машарова, А. А. Пивоваров и др. -Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2014. -107 с.

Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при решении систем уравнений и неравенств

Адолина Виктория Александровна
Васенина Елена Николаевна
Клюкина Любовь Серафимовна

Рассмотрим возможности применения среды Desmos при изучении графического метода решения уравнений. Программу Desmos на данном уроке можно использовать на различных этапах урока. Например, на этапе актуализации знаний можно предложить такое задание. На доску вывести изображение (рисунок 1).

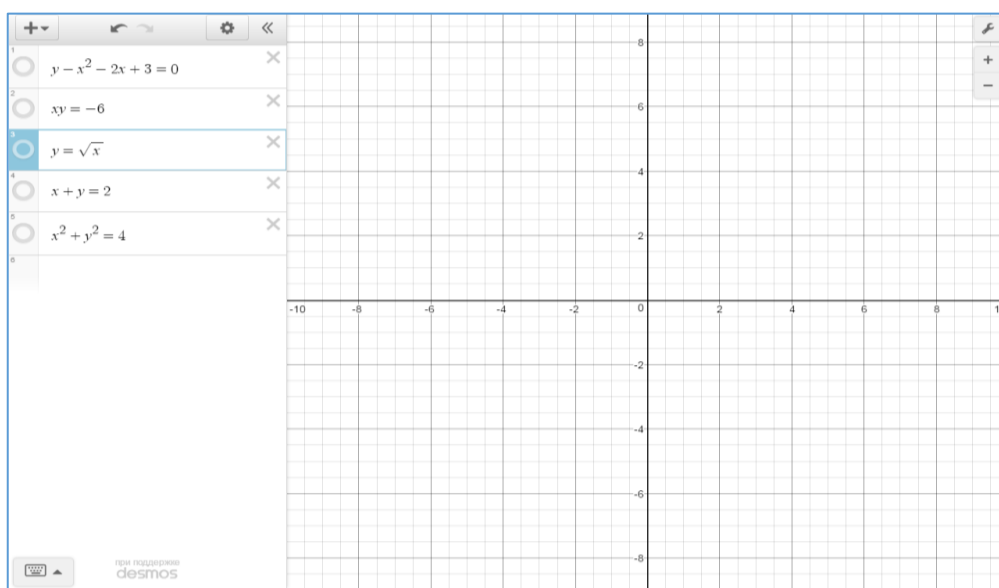


Рисунок 1. Предлагаемое задание

Предложить учащимся ответить на вопросы. После ответа на вопрос продемонстрировать график уравнения, о котором идет речь, на доске.

1. Какое из данных уравнений задает прямую? Назовите точку пересечения прямой с осью ординат.

2. Какое из данных уравнений задает гиперболу? В каких координатных четвертях она расположена?

3. Назовите уравнение, графиком которого является парабола. Куда направлены ветви этой параболы? Назовите координаты вершины параболы, координаты точек пересечения с осями координат.

4. Какие линии на плоскости задают оставшиеся уравнения?

На этапе первичного усвоения новых знаний предложить выполнить такое задание:

Постройте в одной системе координат графики уравнений $x^2 + y^2 = 16$ и $y - x = 4$.

Определите координаты точек пересечения графиков. Предложить проверить выполненное задание с помощью Desmos (рисунок 2).

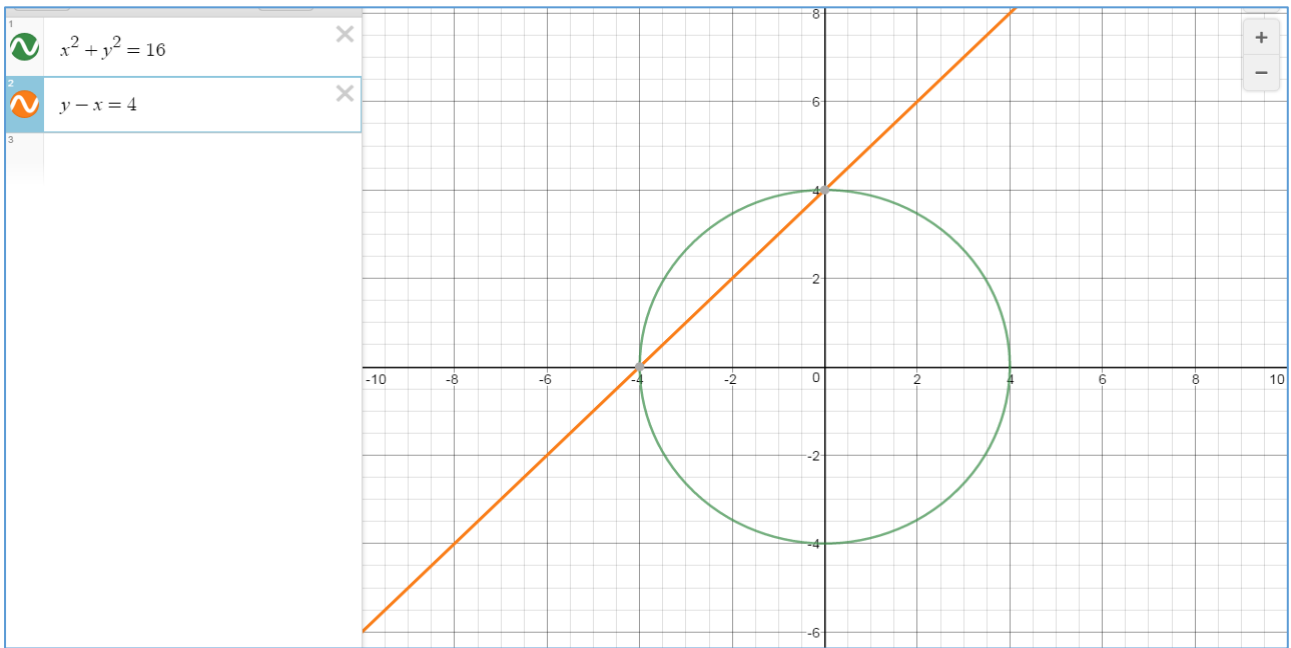


Рисунок 2. Пример решения

Далее идет речь, что если записать данные уравнения друг под другом и объединить фигурной скобкой, то мы получим запись в виде системы двух уравнений. И ранее был рассмотрен пример решения данной системы графическим методом. Затем рассматривается, что значит решить систему уравнений и формулируется алгоритм решения систем уравнений графическим методом. По данному алгоритму необходимо решить системы уравнений:

$$1. \begin{cases} 2x^2 - y = 0 \\ xy = 2 \end{cases}$$

Решение представлено на рисунке 3.

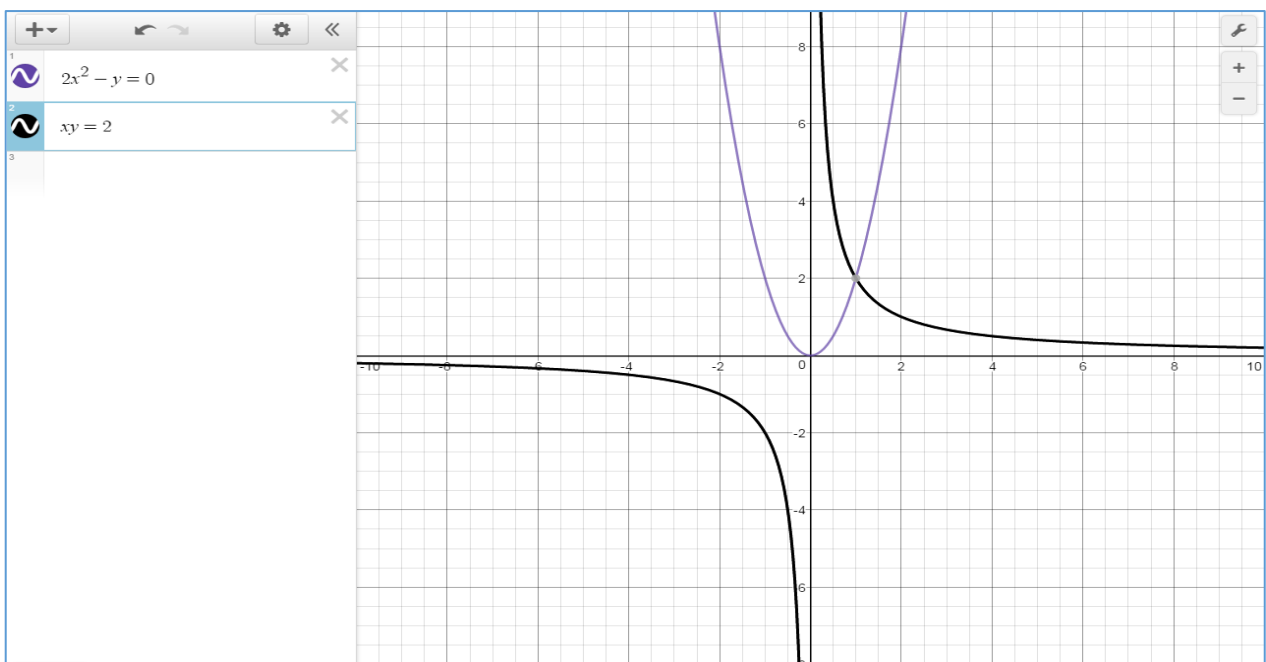


Рисунок 3. Пример решения

$$2. \begin{cases} -2x + y = 3 \\ xy = 4 \end{cases}$$

Решение представлено на рисунке 4.

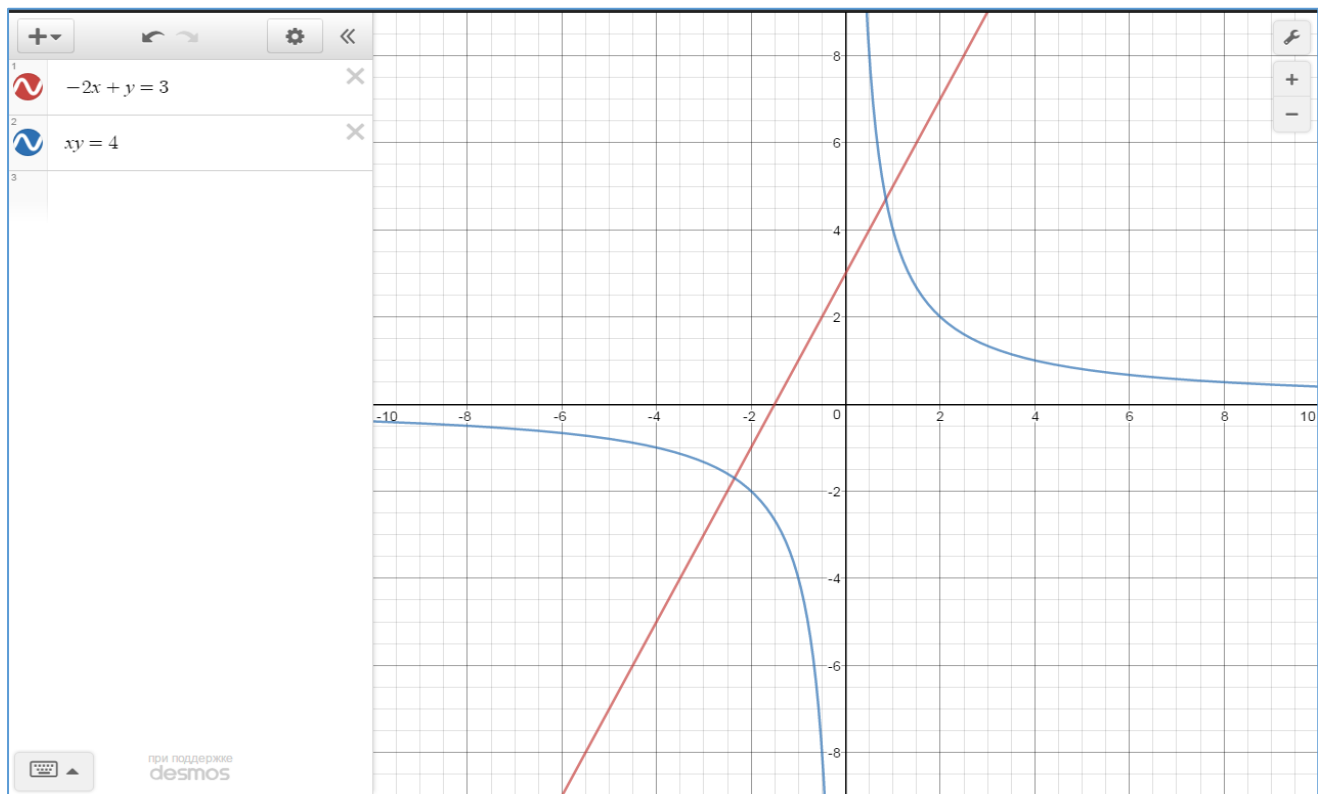


Рисунок 4. Пример решения

Во втором случае координаты точек пересечения не являются целыми числами и определить их достаточно сложно. Делаем вывод о том, что графический метод решения систем уравнений нагляден, но ненадежен. Поэтому нужно изучить и другие методы решения систем уравнений.

Рассмотрим, каким образом можно использовать возможности сервиса Desmos при решении систем неравенств на уроке по теме «Решение рациональных неравенств с одной переменной и их систем» (урок алгебры, урок обобщения полученных знаний, 9 класс). Динамическая модель калькулятора Desmos используется на этапе закрепления новых знаний.

Необходимо решить систему неравенств:

$$\begin{cases} -x^2 + 6 < 0 \\ 2x - 3 > 6 \end{cases}$$

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/4bgit25w4j> (рисунок 5).

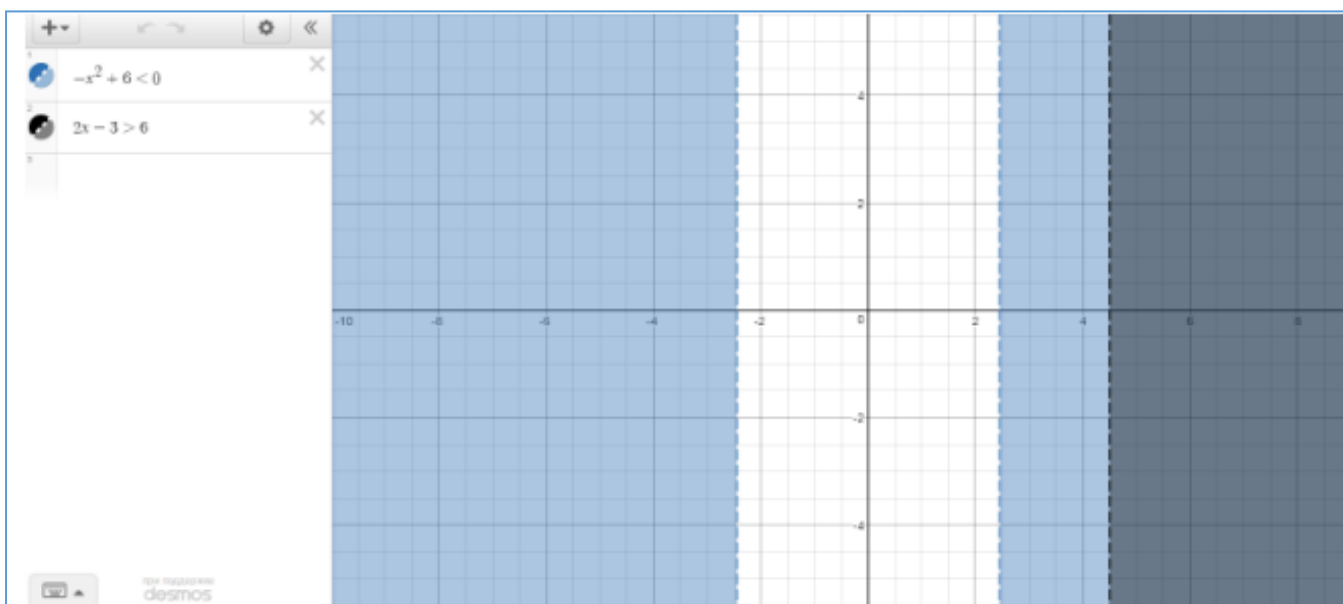


Рисунок 5. Динамическая модель

На основе модели формулируется ответ: $x > 4,5$

Далее ребятам предлагаются задания для самостоятельного выполнения.

Необходимо решить системы неравенств:

$$\begin{cases} 2x - 1 > 6, \\ 5 - 3x > -13 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - 2 > 25, \\ 1 - x < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2 - x > 0, \\ 0,2x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 - 5x > 16, \\ 2x - 18 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - 2 \leq 1 - x, \\ 31 + 5x > -(4 + 2x) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2(3x + 1) > 7 - 3x, \\ 1 - 2x \geq 4x - 2 \end{cases}$$

Необходимо решить неравенства графическим методом и проверить задания с помощью калькулятора [Desmos](https://www.desmos.com).

Рассмотрим возможности применения сервиса на уроке алгебры в 11 классе по теме «Решение систем уравнений».

На уроке предлагаются расчётные задачи с последующей компьютерной проверкой – задачи, которые вначале необходимо решить без использования компьютера, а затем проверить полученный ответ.

В качестве примера рассмотрим решение системы уравнений, одно из которых с параметром. (рисунок 6).

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/qvzjjxkaft>

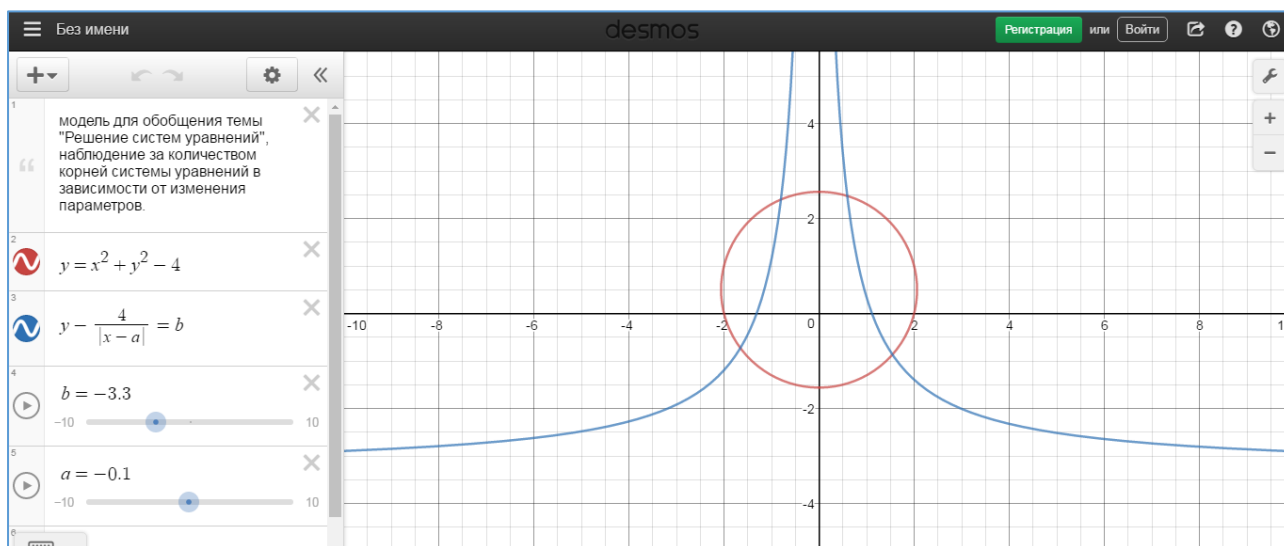


Рисунок 6. Динамическая модель

Во время урока учащиеся решают системы уравнений разными способами, а затем проверяют их решение с помощью программы. Среди заданий есть и такие, которые решаются графическим способом (вопрос о количестве корней системы уравнений).

Список литературы:

1. Skurikhina Yu.A. Simulation of the process for implementation of the information management system//Modern science. 2017. № 7. С. 127-132.
2. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 56 с.
3. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 59 с.
4. Скурихина Ю.А. Организация самостоятельной работы студентов колледжа на занятиях по информатике и информационным технологиям // Вопросы педагогики. - 2017. - №8. –с. 73-77
5. Современный урок математики в условиях реализации ФГОС. Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса / авт.-сост. Скурихина Ю.А.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2017.

Примеры использования сервиса DESMOS CALCULATOR на уроках математики при изучении темы «Преобразование функций»

Васенина Елена Николаевна
Чебыкина Татьяна Геннадьевна
Чиркова Эльвира Васильевна

При изучении преобразования функций очень важно использовать визуальные модели, т.к. эта тема является достаточно сложной для учащихся. При этом можно использовать исследовательские задания, которые позволят ученикам самостоятельно сделать вывод о роли различных коэффициентов в преобразовании функций. Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1. Ученикам дается задание: Постройте в Desmos графики указанных функций и, сравнив графики данных функций:

$$y = x^2$$

$$y = x^2 + 1$$

$$y = (x - 2)^2$$

Сделайте выводы о возможных преобразованиях (рисунок 1).

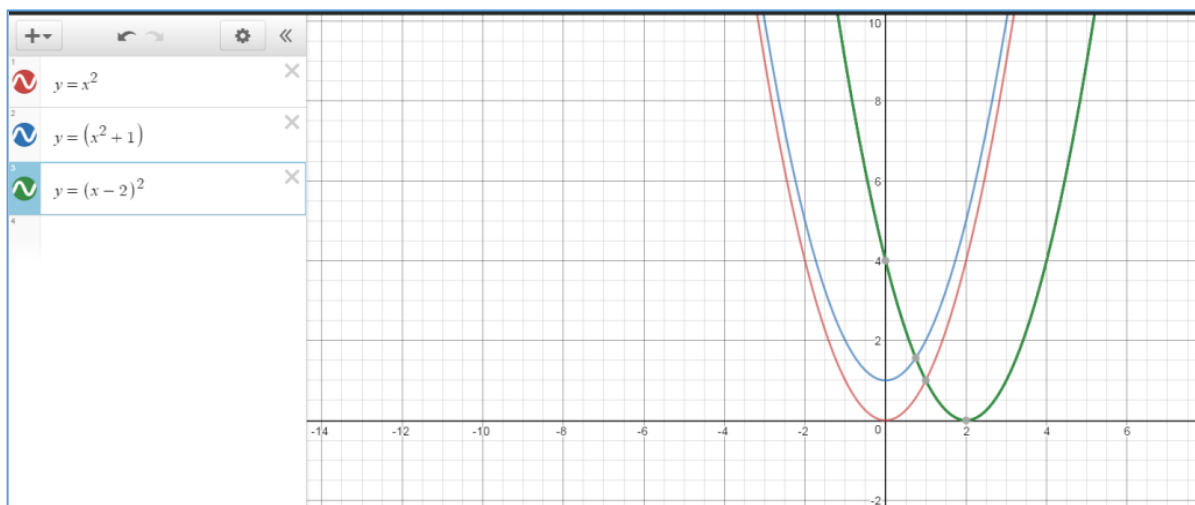


Рисунок 1. Результат построения

На основании работы с графиками ученики должны сделать вывод: Из графика функции $y=f(x)$ можно получить график функции $y=f(x+a)$ с помощью сдвига (параллельного переноса) вдоль оси X .

Если $a>0$, то влево,

Если $a<0$, то вправо.

2. Рассмотрим построение графиков функций:

$$y = x^2$$

$$y = x^2 + 1$$

$$y = x^2 - 4$$

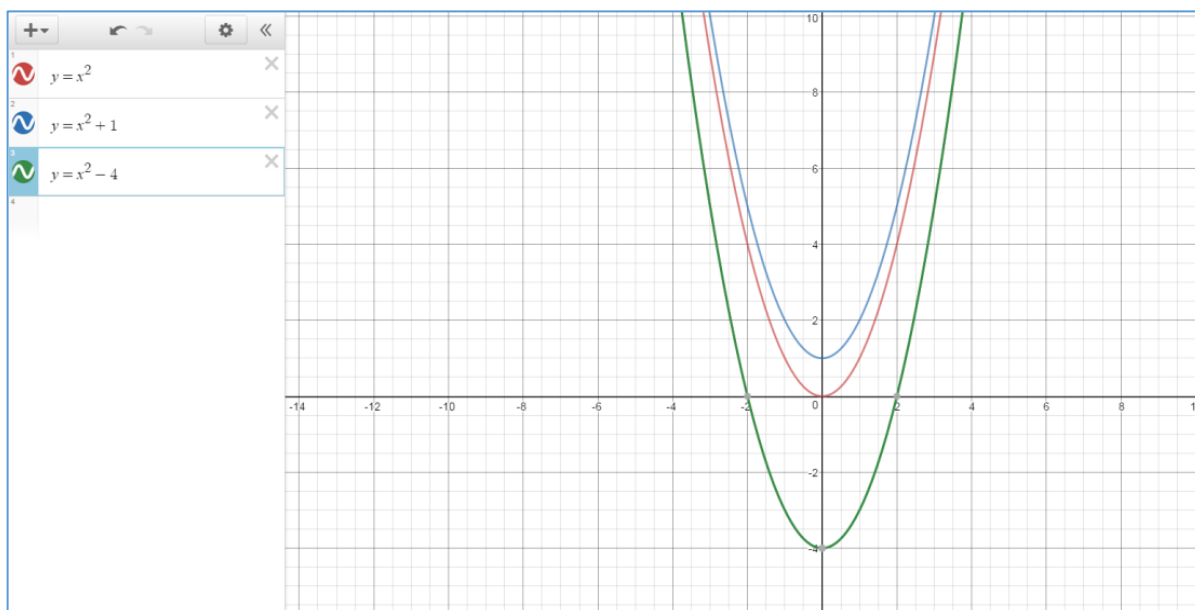


Рисунок 2. Результат построения

Вывод: Из графика функции $y=f(x)$ можно получить график функции $y=f(x)+m$ с помощью *сдвига (параллельного переноса) вдоль оси Y*.

Если $m>0$, то *вверх*,

Если $m<0$, то *вниз*.

3. Рассмотрим построение графиков функций:

$$y = x^2$$

$$y = \frac{1}{2}x^2$$

$$y = 5x^2$$

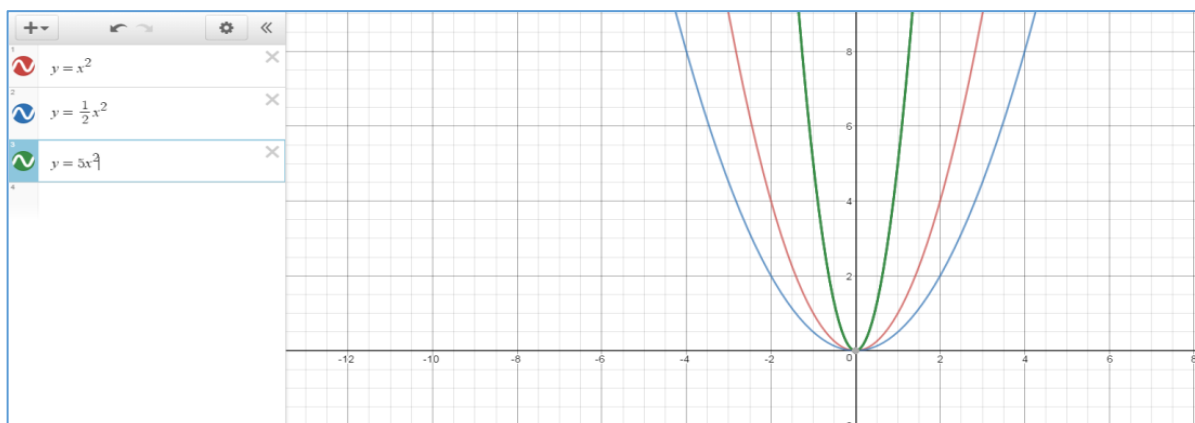


Рисунок 3. Результат построения

Изменение коэффициента a приводит к изменению «ширины» параболы.

На уроке повторения может быть проведена практическая работа, содержащая такие задания:

1. Изменяя параметры m и l в динамической модели, сделать вывод о переносе графика $y=x^2$

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/iwr1rqwmlq>

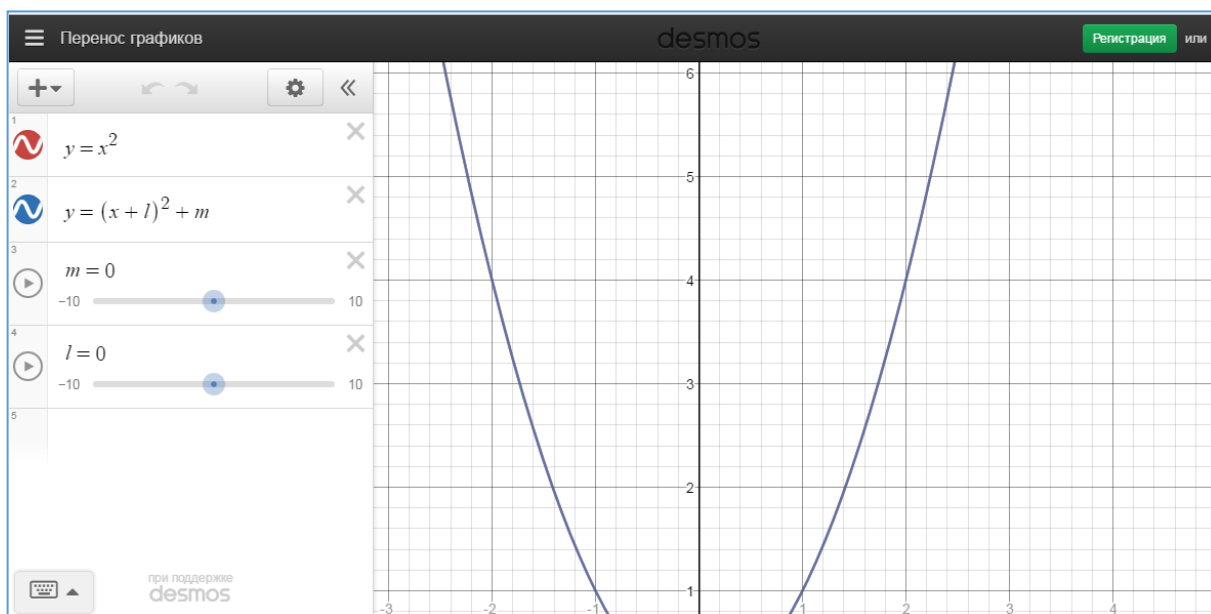


Рисунок 4. Динамическая модель

Экспериментируя с моделью, заполните таблицу, сделайте вывод.

m	l	Перенос графика
2	0	
-3	0	
0	3	
0	-2	
2	-2	
4	3	

Заполните пропуски в описании способа построения графика: Чтобы построить график функции $y=3(x-2)^2+4$ надо выполнить перенос графика функции $y=$ _____ на _____ единицы _____ вдоль оси абсцисс, а затем выполнить перенос графика функции $y=$ _____ на _____ единицы _____ вдоль оси ординат.

2. Изменяя параметры m и l в динамической модели, сделать вывод о переносе графика $y= 1/x$

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/b6d5ttpzgn>



Рисунок 5. Динамическая модель

Экспериментируя с моделью, заполните таблицу, сделайте вывод.

m	l	Перенос графика
0	2	
0	-3	
3	0	
2	0	
-1	2	

Заполните пропуски: Чтобы построить график функции $y=2/(x-3)+2$ надо выполнить перенос графика функции $y=$ _____ на _____ единицы _____ вдоль оси абсцисс, а затем выполнить перенос графика функции $y=$ _____ на _____ единицы _____ вдоль оси ординат.

3. С помощью калькулятора Desmos сделать вывод о переносе графика

График	Перенос
$y=(x-2)^2+1$	
$y=-(x+2)^2+1$	
$y= x-1 +2$	
$y= - x+1 -1$	
$y= 2/(x-4)-3$	
$y= -2/(x+4)-2$	

Задание: Изменяя параметры m и l , сделать вывод о переносе графика $y = |x|$ (рисунок 7). Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/gmzsf39j>

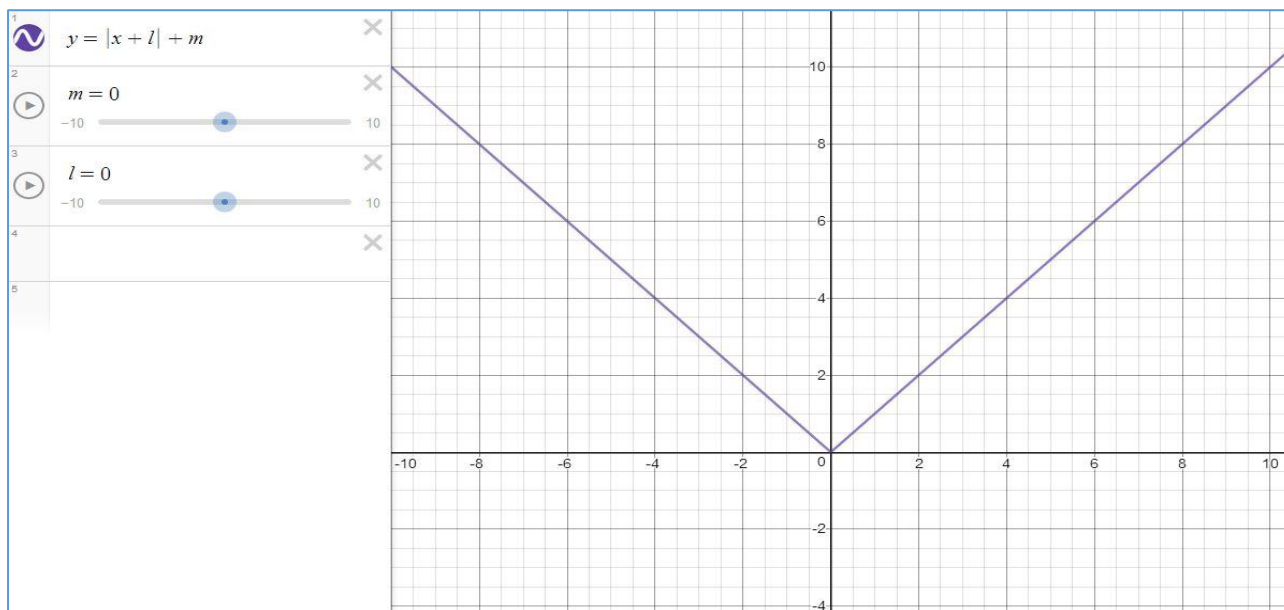


Рисунок 7. Динамическая модель

Заполните таблицу, сделайте выводы.

l	m	Перенос графика
-5	0	
4	0	
0	2	
0	-1	
1	-4	
-3	1,5	

Постройте график функции $y = |x - 2| + 3$, используя калькулятор Desmos. Заполните пропуски в описании способа построения графика:

Чтобы построить график функции $y = |x - 2| + 3$ надо выполнить перенос графика функции $y = \underline{\hspace{2cm}}$ на $\underline{\hspace{2cm}}$ единицы $\underline{\hspace{2cm}}$ вдоль оси абсцисс, а затем выполнить перенос графика функции $y = \underline{\hspace{2cm}}$ на $\underline{\hspace{2cm}}$ единицы $\underline{\hspace{2cm}}$ вдоль оси ординат.

Составьте алгоритм построения графика функции $y = f(x+l)+m$, если известен график функции $y = f(x)$.

С помощью калькулятора Desmos сделать вывод о переносе графика функций

График	Перенос графика
$y = x - 5 + 3$	
$y = x + 1 - 7$	
$y = - x - 1 + 6$	
$y = (x - 3)^2 + 1$	
$y = (x - 3)^2 - 1$	
$y = 4/(x+2) - 3$	
$y = \sqrt{x + 5} + 4$	

Рассмотрим возможности применения сервиса на уроке алгебры в 10 классе по теме «Преобразование графиков функций».

На уроке ученики с помощью программы преобразуют графики различных элементарных функций и делают выводы о преобразовании исходной функции для построения заданной.

Desmos может использоваться для поиска способа построения графика более сложных функций путем преобразования графиков элементарных функций. Например, построение графиков функций вида: $y=af(x)$, $y=f(ax)$, $y=|f(x)|$, $y=f|x|$, $y=f^2(x)$, $y=f(x^2)$ и т.п.

На уроке учащиеся сначала строят график элементарной функции, например, $y=\sin(x)$. При построении графиков сложных функций меняют, добавляют, убирают коэффициенты в формуле функции. Сравнение полученного изображения с графиком элементарной функции и наблюдение за динамикой преобразования позволяет «открыть» метод построения графика соответствующей функции.

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/t6lshjpkv>

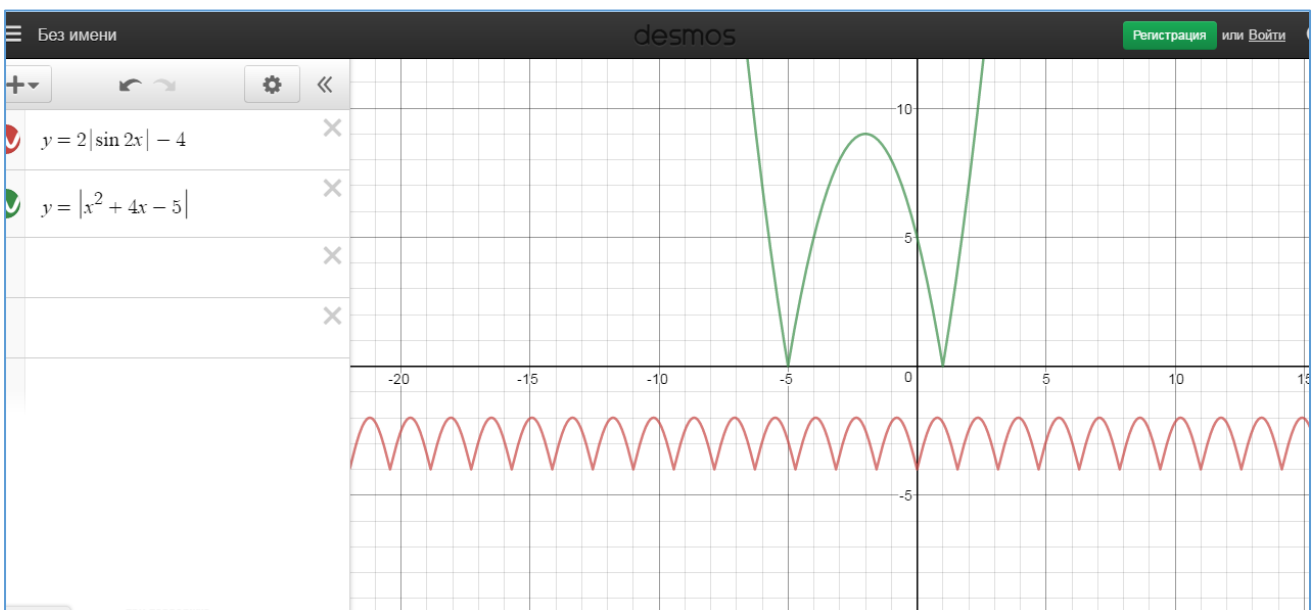


Рисунок 6. Динамическая модель

Использование визуальной среды Desmos при изучении темы «Преобразование графика функции» позволяет наглядно отобразить выполняемые преобразования, визуализировать изучаемые свойства, лучше усвоить тему.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 56 с.

2. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 59 с.

3. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 48 с.

4. Скурихина Ю.А. Основные направления развития математического образования в свете концепции математического образования // Урок математики в основной школе: традиции и новые требования к математическому образованию в условиях реализации ФГОС ООО: сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции: ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2014г. - с. 8-9

5. Скурихина Ю.А. Формирование исследовательских компетенций средствами робототехники//Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании.-2017. -с.103-106

Возможности применения сервиса Desmos на уроках геометрии

Грязев Евгений Вячеславович

Среда Desmos используется в основном на уроках алгебры, т.к. предоставит возможности по построению графиков функций. Однако она может применяться и на уроках геометрии. Рассмотрим пример применения динамических моделей на уроке геометрии в 9 классе по теме «Уравнение окружности».

Модель представлена на рисунке 1 и доступна по ссылке: <https://www.desmos.com/calculator/msv7fpvqbc>

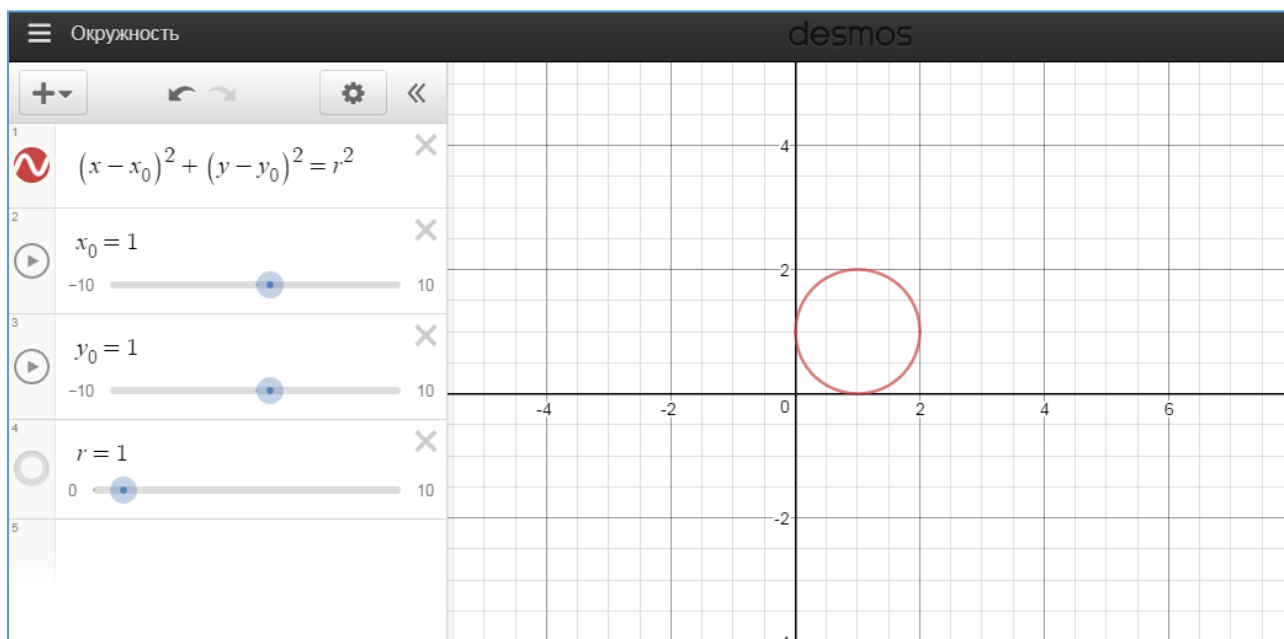


Рисунок 8. Динамическая модель

Данную модель можно использовать на этапе изучения нового материала для наглядного представления динамического изменения окружности при изменении параметров уравнения окружности. Учащиеся самостоятельно работают с готовой моделью: меняют параметры, смотрят изменения.

Так же модель можно использовать при решении следующих задач:

- 961** Окружность задана уравнением $(x + 5)^2 + (y - 1)^2 = 16$. Не пользуясь чертежом, укажите, какие из точек $A(-2; 4)$, $B(-5; -3)$, $C(-7; -2)$ и $D(1; 5)$ лежат:
 а) внутри круга, ограниченного данной окружностью;
 б) на окружности;
 в) вне круга, ограниченного данной окружностью.
- 962** Даны окружность $x^2 + y^2 = 25$ и две точки $A(3; 4)$ и $B(4; -3)$. Докажите, что AB — хорда данной окружности.
- 963** На окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 = 25$, найдите точки: а) с абсциссой -4 ; б) с ординатой 3 .
- 964** На окружности, заданной уравнением $(x - 3)^2 + (y - 5)^2 = 25$, найдите точки: а) с абсциссой 3 ; б) с ординатой 5 .

Учащиеся сначала решают аналитическим способом, затем проверяют решение с помощью модели.

Модель для решения задачи №961 представлена на рисунке 9.

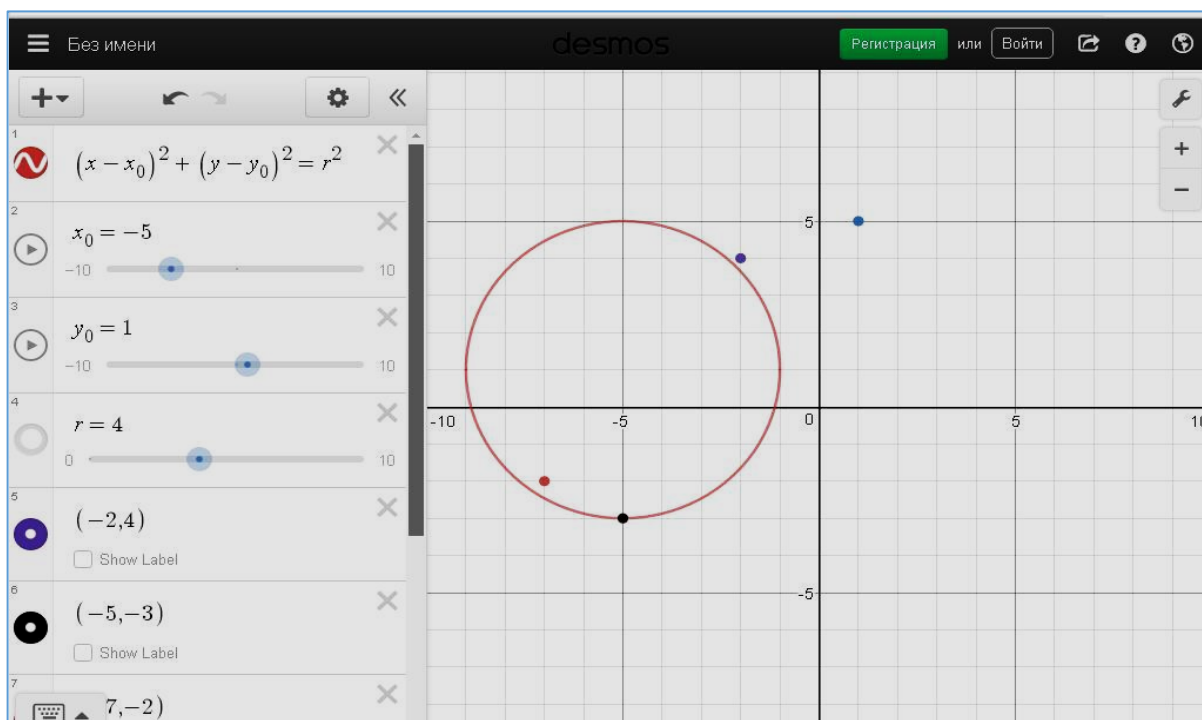


Рисунок 9. Динамическая модель

Модель для решения задачи №963 (а) представлена на рисунке 10.

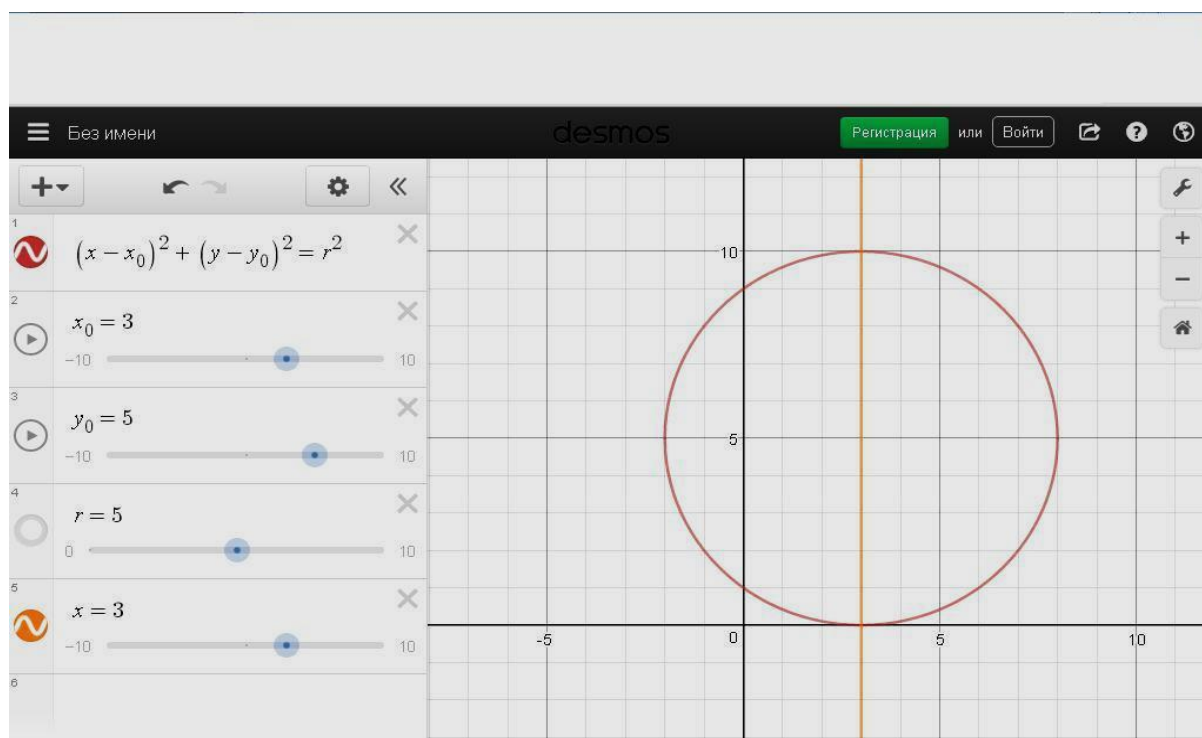


Рисунок 10. Динамическая модель

Следующую задачу можно предложить сначала решить с помощью модели, а затем решить аналитическим способом

970 Напишите уравнение окружности, проходящей через точку $A(1; 3)$, если известно, что центр окружности лежит на оси абсцисс, а радиус равен 5. Сколько существует таких окружностей?

Список литературы:

1. Геометрия. 7-9 классы, Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. М:Просвещение, 2010.

2. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.

3. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.

4. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 59 с.

5. Скурихина Ю.А. Информатизация образовательной организации: проблемы и перспективы // Образование в Кировской области № 1(29) - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2014г. - с. 4-5

Применение калькулятора DESMOS во внеурочной деятельности по математике

Симонова Татьяна Николаевна
Четверикова Светлана Владимировна
Ушакова Тамара Анатольевна

Рассмотрим возможности сервиса Desmos при изучении темы «Построение графиков функций». Необычные графики развивают фантазию, эстетические наклонности, приобщают к поиску, пониманию математических истин, увлекают в загадочный мир знаний.

Для начала можно показать ребятам уже готовые рисунки (рисунок 1, 2) и объяснить, что они получаются при построении графиков функций на отрезках.

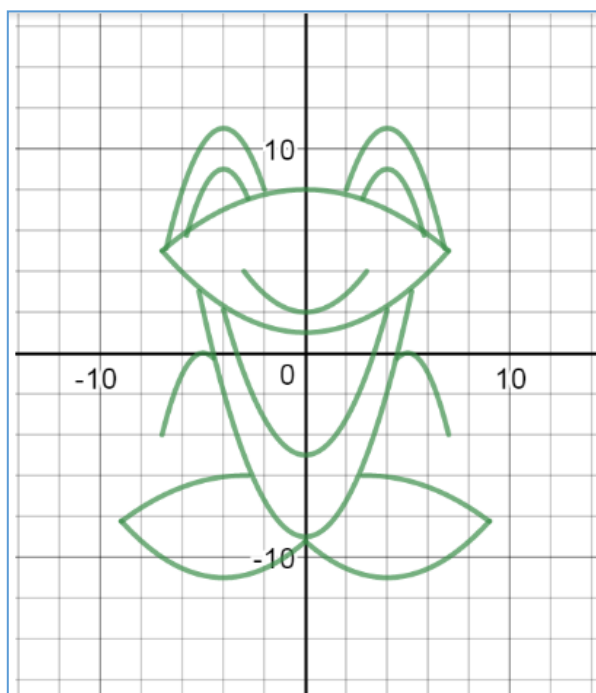


Рисунок 1. Пример рисунка

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/xlkmjx90mf>

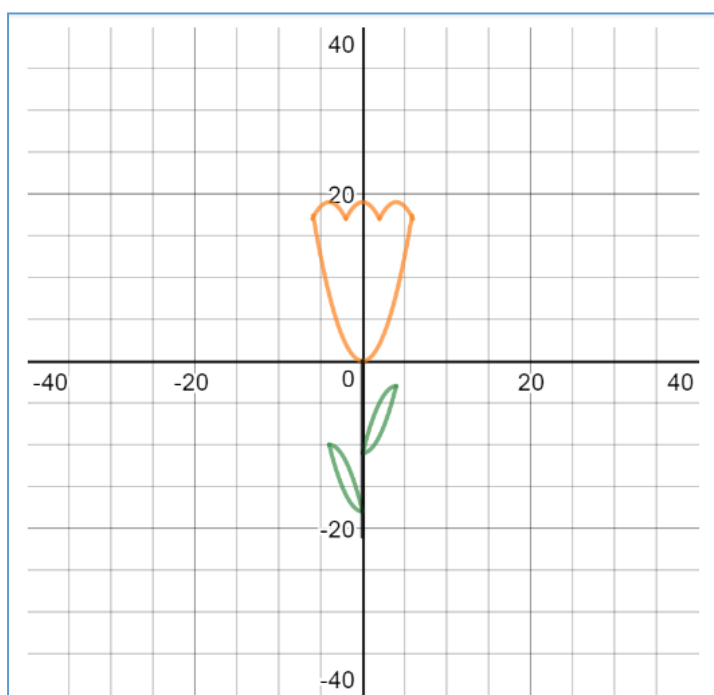


Рисунок 2. Пример рисунка

Ссылка на модель: <https://www.desmos.com/calculator/usw87>

Затем выполняется построение фигуры по данным координатам совместно с учащимися. Учитель выполняет построение на доске в программе "Графический калькулятор" Desmos, ученики в тетради.

Координаты: $(-1,-4)$, $(-1,-7)$, $(0,-8)$, $(0,-3)$, $(4,1)$, $(5,4)$, $(2,2)$, $(0,-2)$, $(0,5)$, $(2,6)$, $(3,8)$, $(2,10)$, $(3,11)$, $(2,13)$, $(1,12)$, $(1,11)$, $(0,12)$, $(0,13)$, $(-1,12)$, $(-2,14)$,

$(-2,12)$, $(-3,13)$, $(-4,11)$, $(-3,10)$, $(-4,8)$, $(-3,6)$, $(-1,5)$, $(-1,-3)$, $(-2,0)$, $(-5,3)$, $(-4,-1)$, $(-1,-4)$.

Ссылка на рисунок: <https://www.desmos.com/calculator/vyrqx9zzrh>

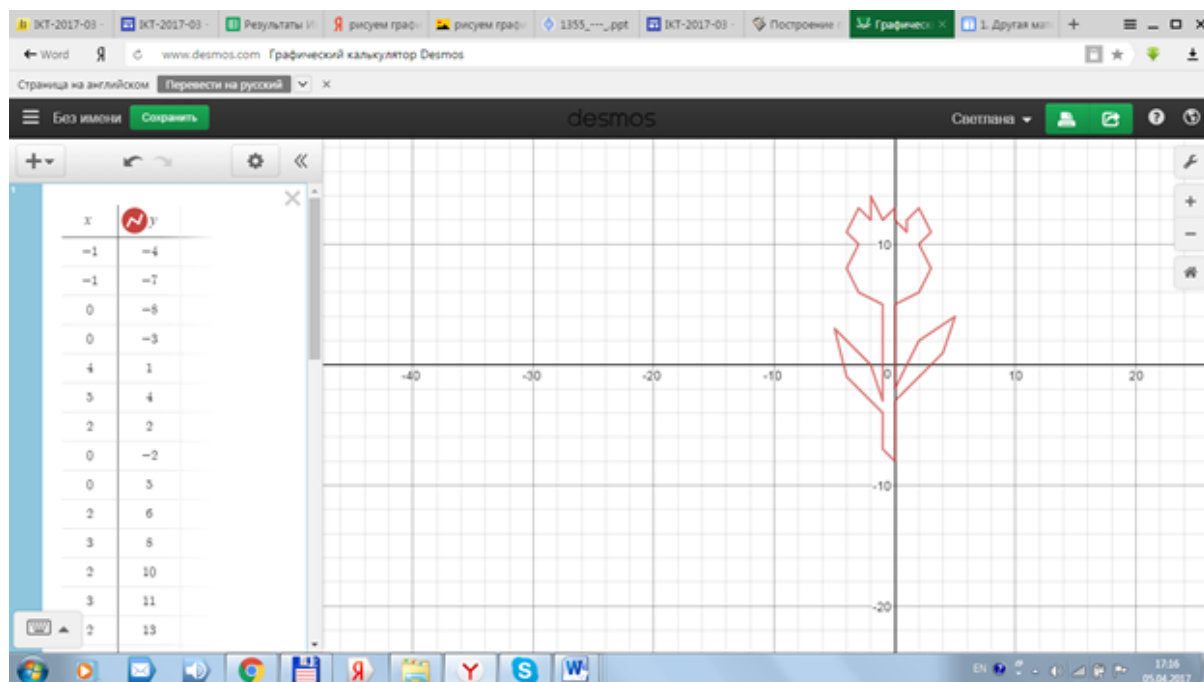


Рисунок 3. Полученный рисунок

Ученики сравнивают полученные рисунки, при необходимости корректируют полученный результат.

Следующее задание один ученик выполняет у доски, остальные ученики – в тетради. Если есть возможность провести занятие в компьютерном классе, то группы или пары работают за компьютером, затем результаты сравниваются, выполняется корректировка при необходимости.

Задание:

1. В программе "Графический калькулятор" Desmos создайте таблицу со следующими координатами точек:

Заяц

$(1;7)$, $(0;10)$, $(-1;11)$, $(-2;10)$, $(0;7)$, $(-2;5)$, $(-7;3)$, $(-8;0)$, $(-9;1)$, $(-9;0)$, $(-7;-2)$, $(-2;-2)$, $(-3;-1)$, $(-4;-1)$, $(-1;3)$, $(0;-2)$, $(1;-2)$, $(0;0)$, $(0;3)$, $(1;4)$, $(2;4)$, $(3;5)$, $(2;6)$, $(1;9)$, $(0;10)$,

2. Соедините точки с помощью кнопки (рисунок 4):

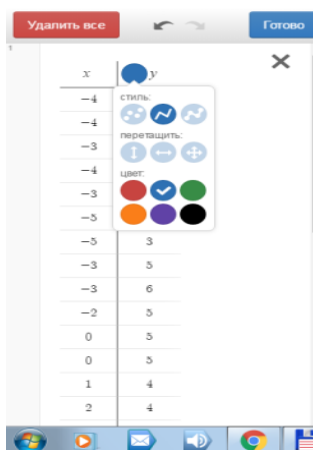


Рисунок 4. Соединение точек

Результат представлен на рисунке 5. Ссылка на получившийся рисунок: <https://www.desmos.com/calculator/imjchq6d4u>

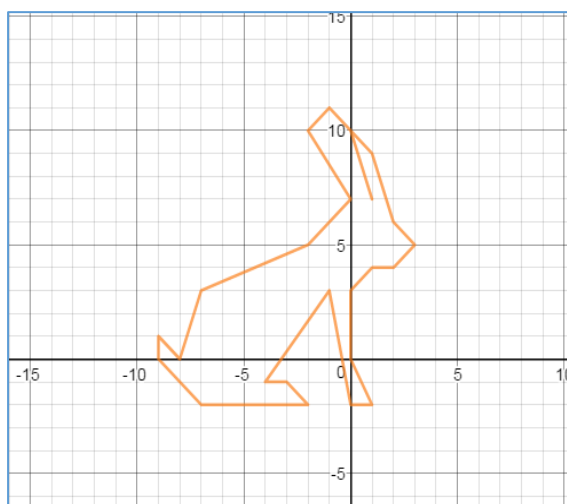


Рисунок 5. Рисунок «Заяц»

3. На экране представлена фигура, построенная по координатам. Координаты скрыты.

Ссылка на рисунок: <https://www.desmos.com/calculator/bxhwias5b1>

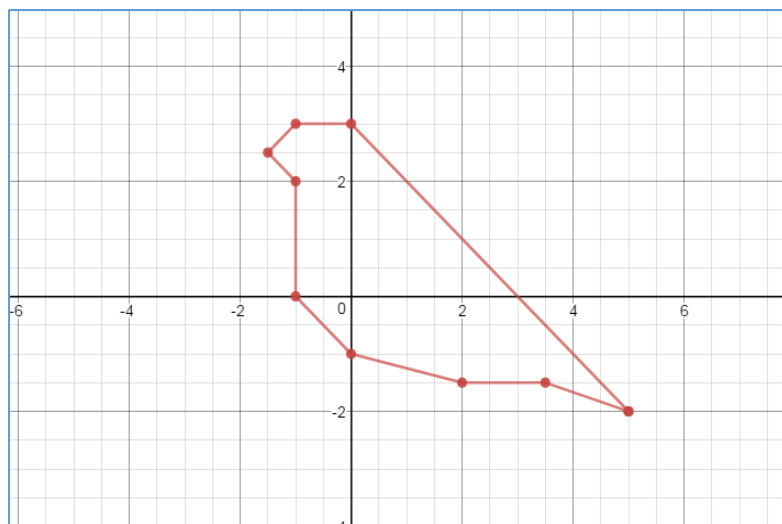


Рисунок 6. Рисунок «Снегирь»

По данному чертежу нужно записать координаты. Для проверки открываем таблицу, или подписываем координаты каждой точки

Координаты: (5;-2), (0;3), (-1;3), (-1,5;2,5), (-1;2), (-1;0), (0;-1), (2;-1,5), (3,5;-1,5), (5;-2)

Далее предлагается с помощью калькулятора Desmos построить рисунки (работа в парах).

Рисунок 1.Очки.

1) $y = -1/16 (x + 5)^2 + 2, x \in [-9;-1]$

2) $y = -1/16 (x - 5)^2 + 2, x \in [1;9]$

3) $y = 1/4 (x + 5)^2 - 3, x \in [-9;-1]$

4) $y = 1/4 (x - 5)^2 - 3, x \in [1;9]$

5) $y = -(x + 7)^2 + 5, x \in [-9;-6]$

6) $y = -(x - 7)^2 + 5, x \in [6;9]$

7) $y = -1/2 x^2 + 1,5, x \in [-1;1]$

Рисунок 2.Ваза.

1) $y = 1/16 x^2 - 9, x \in [-4;4]$

2) $y = 12/49 x^2 - 12, x \in [-7;4]$

3) $y = 12/49 x^2 - 12, x \in [4;7]$

4) $y = 2/49 x^2 - 2, x \in [-7;7]$

5) $y = -5/49 x^2 + 5, x \in [-7;-3]$

6) $y = -5/49 x^2 + 5, x \in [3;7]$

7) $y = 1/9 x^2 + 3, x \in [-3;3]$

8) $y = -x^2 + 13, x \in [-3;-2]$

9) $y = -x^2 + 13, x \in [2;3]$

10) $y = 1/8 x^2 + 8,5, x \in [-2;2]$

11) $y = 2/9 x^2 + 8, x \in [-3;-2]$

12) $y = 2/9 x^2 + 8, x \in [2;3]$

13) $y = 1/18 x^2 + 9,5, x \in [-3;3]$

14) $y = -1/18 x^2 + 10,5, x \in [-3;3]$

В качестве домашнего задания может быть предложено составление таблицы координат, для построения рисунка в программе

Пример выполнения домашнего задания: Шахматный конь. Координаты - (-4;-6),(-4;-5),(-3;-4),(-4;-3),(-3;-2),(-5;0),(-5;3),(-3;5),(-3;6),(-2;5),(0;5),(1;4),(2;4),(3;3),(1;3), (3;2),(1;2),(1;1), (1;-1),(0;-2),(1;-3),(0;-4),(1;-5),(1;-6),(-4;-6).

Ссылка на рисунок: <https://www.desmos.com/calculator/cuiywmw2vv>

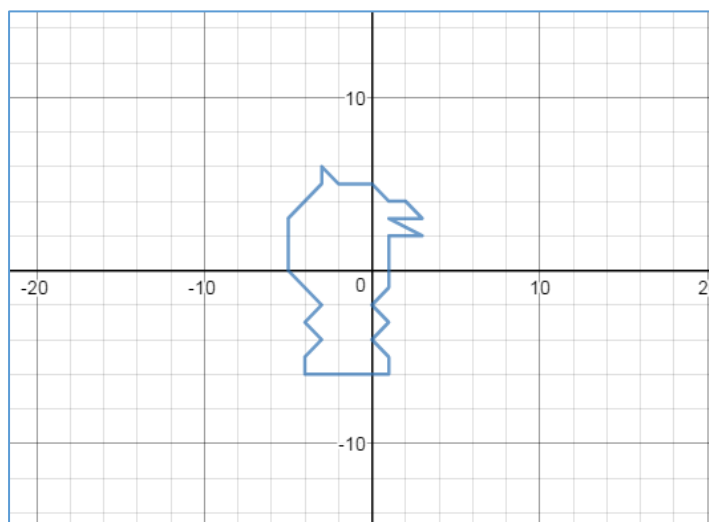


Рисунок 7. Рисунок «Конь»

Данные модели вызывают у учеников интерес, повышают мотивацию к изучению математики, позволяют лучше усвоить тему «Построение графика функции».

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 6 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 91 с.
2. Скурихина, Ю.А. Проектирование программы развития универсальных учебных действий (на примере 5-го класса): методические рекомендации/Ю.А. Скурихина, Г.Ф. Полушкина, А.С. Корзунина, Л.А. Гмызина; под ред. А.А. Пивоварова. Киров: КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области», 2016. 56 с.
3. Современный урок в условиях федерального государственного образовательного стандарта: учеб. пособие/Т. В. Машарова, А. А. Пивоваров и др. -Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2014. -107 с.
4. Скурихина Ю.А. Организация самостоятельной работы студентов колледжа на занятиях по информатике и информационным технологиям // Вопросы педагогики. - 2017. - №8. –с. 73-77

Реализация исследовательских заданий с использованием сервиса Desmos

Симонова Татьяна Николаевна

Рассмотрим, как можно использовать исследовательские задания на уроке математики по теме “Теорема Виета” (8 класс).

Класс делится на группы по пять человек. Каждая группа получает задание и проводит исследование.

План исследования:

1. Заполните рабочий лист.
2. Сравните результаты колонок №2 и №5 по каждому уравнению, найдите закономерность между коэффициентами и корнями уравнения, сделайте вывод.
3. Сравните результаты колонок №3 и №6 по каждому уравнению, найдите закономерность между коэффициентами и корнями, сделайте вывод.
4. Ответьте на вопрос урока.

Рабочий лист

1	2	3	4	5	6
Приведенное квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$	Второй коэффициент p	Свободный член q	Корни x_1 и x_2	Сумма корней $x_1 + x_2$	Произведение корней $x_1 \cdot x_2$

Задания для исследования каждой группе:

1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
$x^2 + 7x + 12 = 0$	$x^2 + 5x + 6 = 0$	$x^2 + 7x + 10 = 0$	$x^2 + 8x + 15 = 0$
$x^2 - 10x + 21 = 0$	$x^2 - 9x + 20 = 0$	$x^2 - 8x + 15 = 0$	$x^2 - 7x + 10 = 0$
$x^2 - 3x - 10 = 0$	$x^2 - 2x - 15 = 0$	$x^2 - x - 6 = 0$	$x^2 - x - 12 = 0$
$x^2 + 3x - 10 = 0$	$x^2 + 2x - 15 = 0$	$x^2 + x - 6 = 0$	$x^2 + x - 12 = 0$

Одна из групп, составленная из более сильных учащихся, проводит исследование и на доске выполняет дополнительное задание, связанное с нахождением суммы и произведения корней приведенного квадратного уравнения в общем виде.

Обмен информацией. На доске вычерчена заготовка таблицы “Рабочий лист”.

Рабочий лист

Приведенное квадратное ур-ие $x^2 + px + q = 0$	Второй коэффициент p	Свободный член q	Корни x_1 и x_2	Сумма корней $x_1 + x_2$	Произведение корней $x_1 \cdot x_2$
$x^2 + 7x + 12 = 0$	7	12	- 3 и - 4	- 7	12
$x^2 - 9x + 20 = 0$	- 9	20	4 и 5	9	20
$x^2 - x - 6 = 0$	-1	- 6	- 2 и 3	1	- 6
$x^2 + x - 12 = 0$	1	- 12	- 4 и 3	- 1	- 12

Первая группа при отчете записывает в эту таблицу только первое уравнение из своего списка, вторая группа - только второе уравнение из своего списка, третья – третье уравнение и т.д. После отчета всех групп на доске появляется заполненная таблица:

Правильность выполнения заданий проверяется с использованием сервиса Desmos. Ссылка на модель: www.desmos.com/calculator/gz4jflesu8

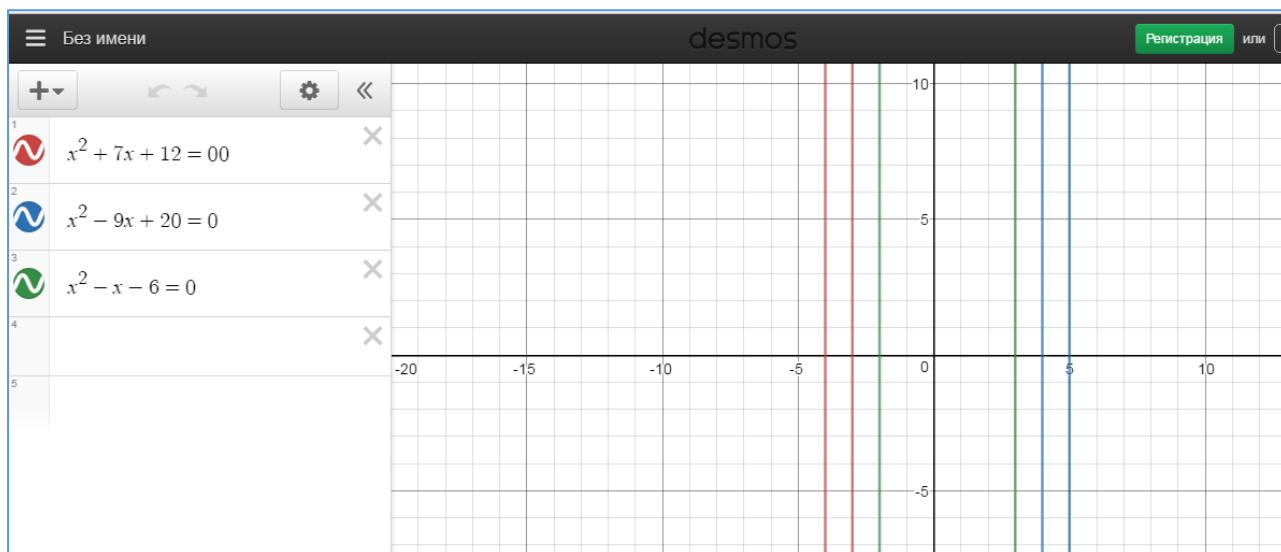


Рисунок 1. Динамическая модель

Обработка информации.

Учитель: Можем ли мы сделать предположение о связи между корнями приведенного квадратного уравнения и его коэффициентами? ($x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$.)

Учащиеся – предлагают различные варианты ответов, формулируют гипотезу.

Гипотеза. Если x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + px + q = 0$, то $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$.

Учитель: - Вспомните, какая теорема называется обратной данной теореме? (*учащиеся* - Теорема, в которой условием является заключение данной теоремы, а заключением – условие данной теоремы, называется теоремой, обратной данной).

Учитель: - Составьте схему теоремы, обратной записанной.

Один из возможных вариантов ответов:

“Условие”: $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$.

Заключение: x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$.

Формулируется **теорема, обратная данной**.

Если числа p , q , x_1 , x_2 таковы, что $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$, то x_1 и x_2 - корни приведенного квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$.

Таким образом, среда Desmos обеспечивает возможности проведения уроков-исследований, использования исследовательских заданий на уроках математики.

При этом среда может использоваться, как средство для экспериментирования, исследования, открытия новых знаний, так и как возможность практического подтверждения результатов, полученных аналитическим путем.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 59 с.

2. Рабочая программа по предмету "Алгебра" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2018. - 48 с.

3. Скурихина Ю.А. Информационно-коммуникационные технологии в деятельности учителя // Использование современных информационно-коммуникационных технологий в работе педагога. – Киров.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – с. 4-10.

4. Скурихина Ю.А. Формирование исследовательских компетенций средствами робототехники // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании. – 2017. - с.103 - 106

Возможности программного средства GEOGEBRA

Скурихина Юлия Александровна

Программой, обеспечивающей возможность создания интерактивных визуальных моделей является GeoGebra. GeoGebra - это бесплатная, кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете. Динамическая среда GeoGebra позволяет частично решить проблему наглядности при решении геометрических задач и призвана помочь учителю более успешно справиться с решением стоящих перед ним задач.

Данная среда может использоваться как отдельное программное средство, установленное на компьютерах, так и как сервис, доступный онлайн в сети Интернет. Первый вариант удобен при работе в школе, когда решается проблема отсутствие сети Интернет. Второй вариант удобен для учеников, когда с моделью можно работать, как с компьютера, так и с телефона и даже планшета.

При этом интерфейс программы остается неизменным как в сетевой, так и в локальной версии. Окно программы выглядит следующим образом (рисунок 1).

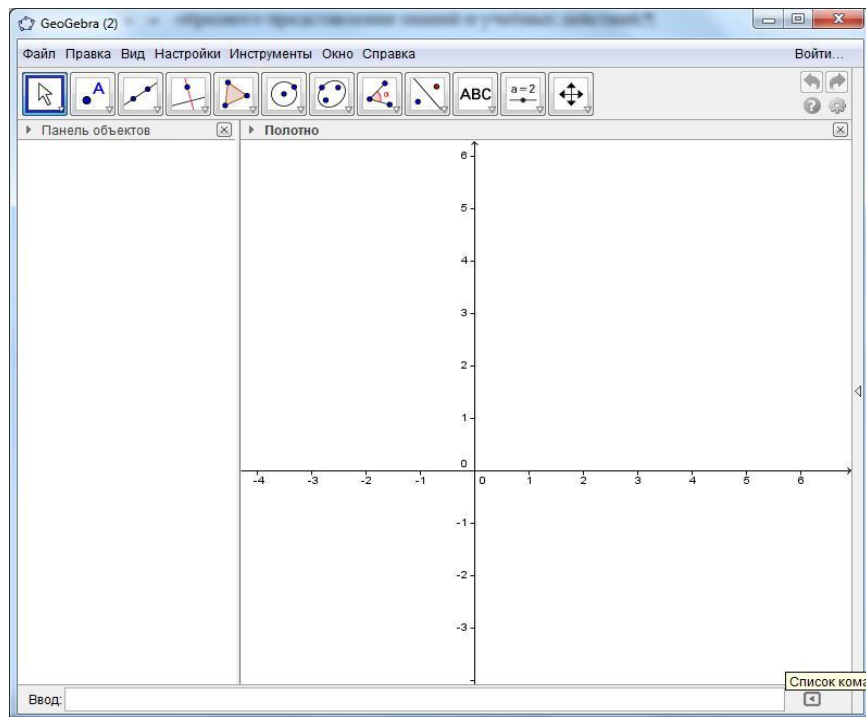




Рисунок 1. Окно программы GeoGebra

Это программное средство позволяет чертить различные геометрические фигуры. Так, используя кнопку Правильный многоугольник () можно добавить на полотно треугольник. С использованием инструмента Угол () можно добавить отражение градусной меры угла. В результате получим модель треугольника с указанными размерами углов (рисунок 2).

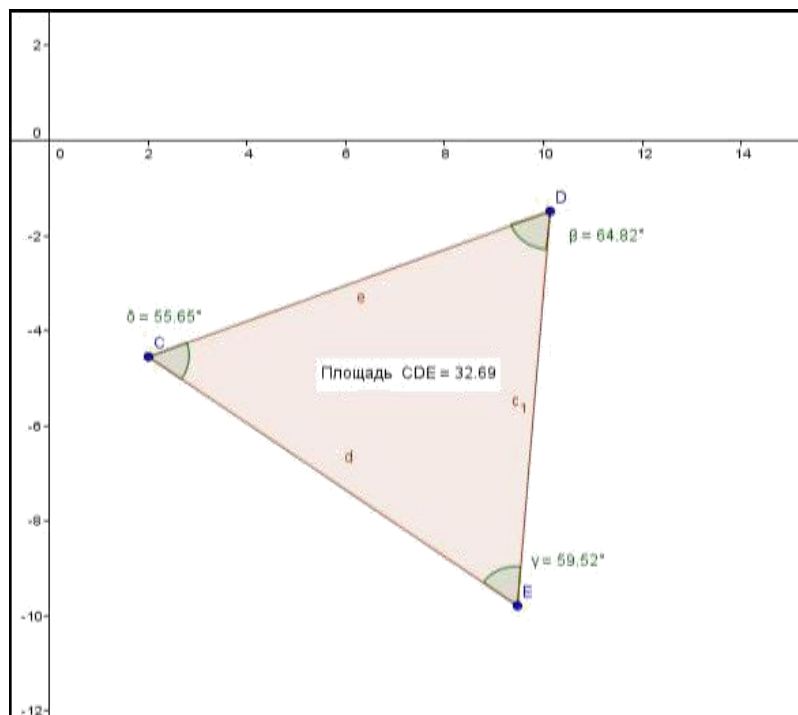


Рисунок 2. Модель «Сумма углов треугольника»

При перемещении вершин треугольника углы будут изменяться, что будет отражено на рисунке. Используя эту модель, можно провести исследование по теме «чему равна сумма углов треугольника».

Еще одним примером использования интерактивной визуальной модели для проведения исследования является модель, представленная на рисунке 3.

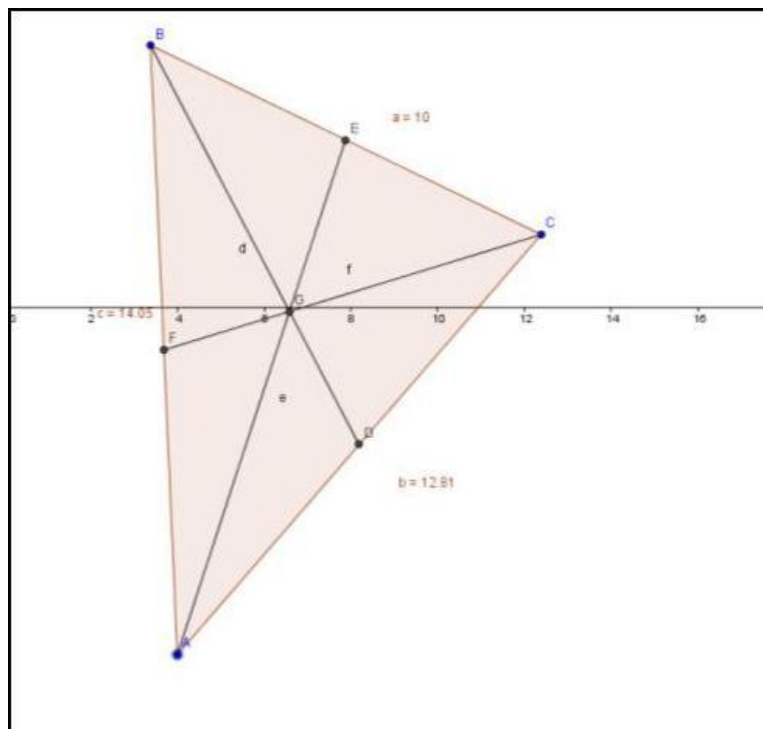


Рисунок 3. Модель «Точка пересечения медиан»

Эта модель позволяет получить ответ на вопрос «пересекаются ли медианы треугольника в одной точке». Для построения модели были использованы инструменты «Многоугольник», «Середина или центр» (позволяет определять середину отрезка), «Пересечение» (отражает точку пересечения), «Длина». Еще одним примером интерактивной модели является модель на рисунке 4.

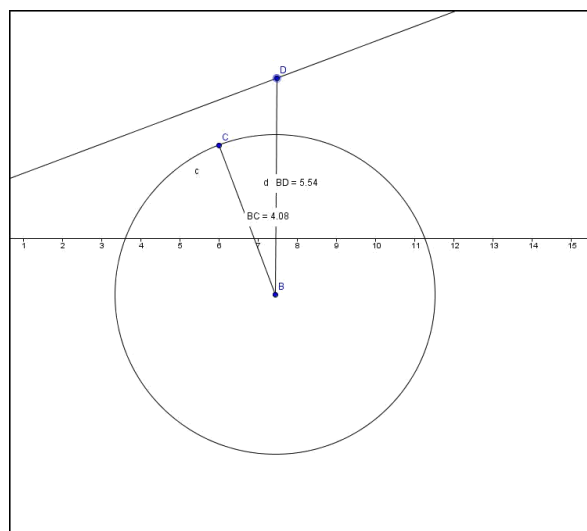


Рисунок 4. Модель «Взаимное расположение прямой и окружности»

На основе этой модели ученикам нужно определить, какие варианты взаимного расположения прямой и окружности возможны и как эти положения зависят от соотношения радиуса и расстояния между центром и прямой.

Особую сложность для восприятия представляют собой стереометрические объекты. Одним из условий успешного изучения учащимися начал стереометрии является наличие у них развитых пространственных представлений. Под пространственными представлениями понимают умственную деятельность по созданию образов и оперированию ими. Формирование такого пространственного представления – важная и очень непростая задача современного математического образования, поэтому стереометрия - это та область школьной математики, в отношении которой не приходится агитировать за использование информационных технологий. Современная трехмерная графика позволяет создавать модели сложных геометрических тел и их комбинаций, вращать их на экране, менять освещенность. В качестве примера приведем модель, на которой представлен куб и плоскость сечения (рисунок 5).

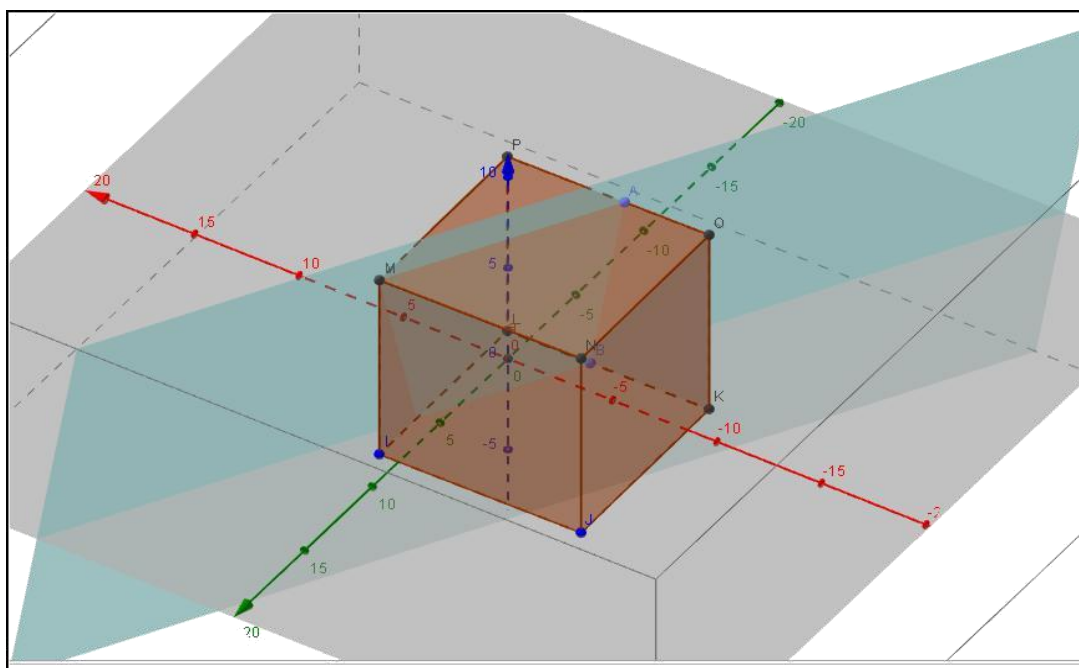


Рисунок 5. Модель «Сечение куба»

Вращая куб, ученики могут определить, какая фигура находится в сечении куба плоскостью.

При визуализации учебного материала следует учитывать, что наглядные образы сокращают цепи словесных рассуждений и могут синтезировать схематичный образ большей «емкости», уплотняя тем самым информацию.

Очень важным аспектом использования визуальных учебных материалов является определение оптимального соотношения наглядных образов и словесной, символической информации. Понятийное и визуальное мышление на практике находятся в постоянном взаимодействии. Они раскрывают разные стороны изучаемого понятия, процесса или явления. Словесно-логическое мышление дает нам более точное и обобщенное отражение действительности,

но это отражение абстрактно. В свою очередь, визуальное мышление помогает организовать образы, делает их целостными, обобщенными, полными.

Таким образом, визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач:

- обеспечение интенсификации обучения;
- активизации учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие критического и визуального мышления; зрительного восприятия;
- формирование образного представления знаний и учебных действий; повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

Список литературы:

1. Ефимова Е.И. Использование ИКТ для оптимизации обучения математике (из опыта работы) // Информационные технологии для новой школы материалы VII Всероссийской конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2016.

2. Михайлов В. А., Горев П. М., Утёмов В. В. Научное творчество: Методы конструирования новых идей. -Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. -94 с.

3. Горев, П. М. Исследовательская деятельность при обучении математике учащихся средней школы [Текст] / П. М. Горев, Н. В. Ошергина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 9. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46167.htm>.

4. Скурихина Ю.А. Информационно-коммуникационные технологии в деятельности учителя // Использование современных информационно-коммуникационных технологий в работе педагога. – Киров.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – с. 4-10.

Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках математики при изучении темы «Координатная плоскость»

Плесцова Наталья Сергеевна

Программное средство GEOGEBRA может использоваться при изучении темы «Координатная плоскость» (предмет: математика, 6 класс). При традиционной форме урока целесообразно использовать программу GeoGebra на этапе подведения итогов урока. Как один из вариантов, можно предложить выполнить следующее задание: Используя данные чертежа и указания о расположении точек, заполните таблицу буквами (рисунок 1).

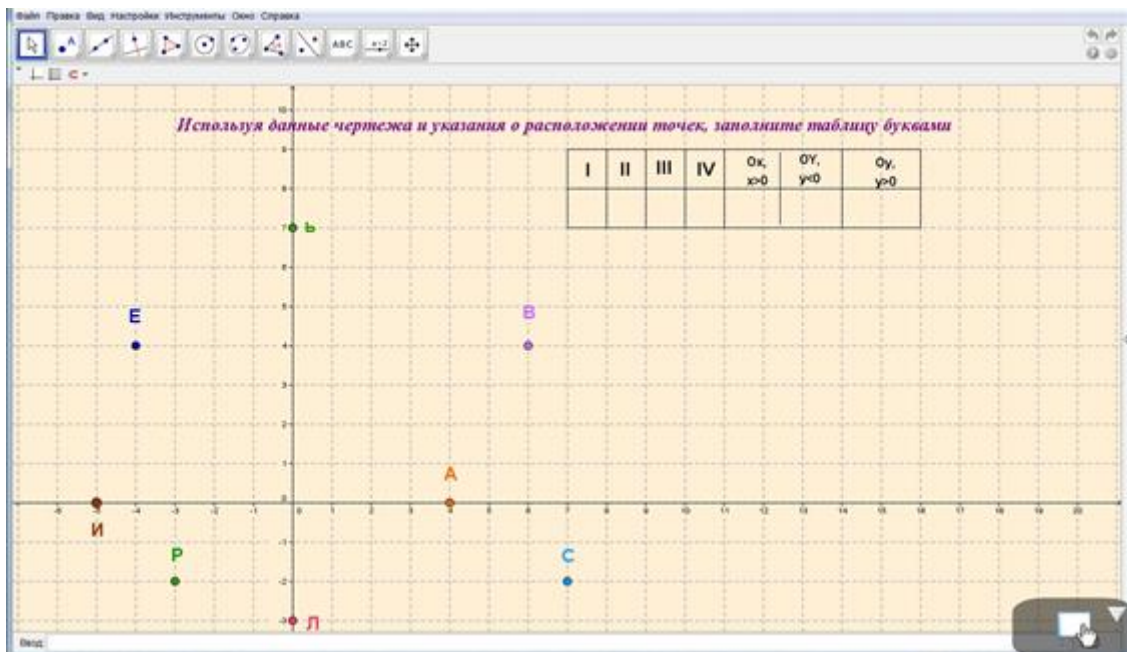


Рисунок 1. Внешний вид модели

На следующем этапе отрабатывается умение определять координаты точки, отмеченной на координатной плоскости.

Программу GeoGebra можно применять также на этапе закрепления умений и навыков, предложив для выполнения следующее задание: На координатной плоскости изображена ломаная, некоторые точки которой обозначены буквами. Найдите на этой линии точки по указанным в таблице первым координатам. Запишите ординаты и названия этих точек (рисунок 2).

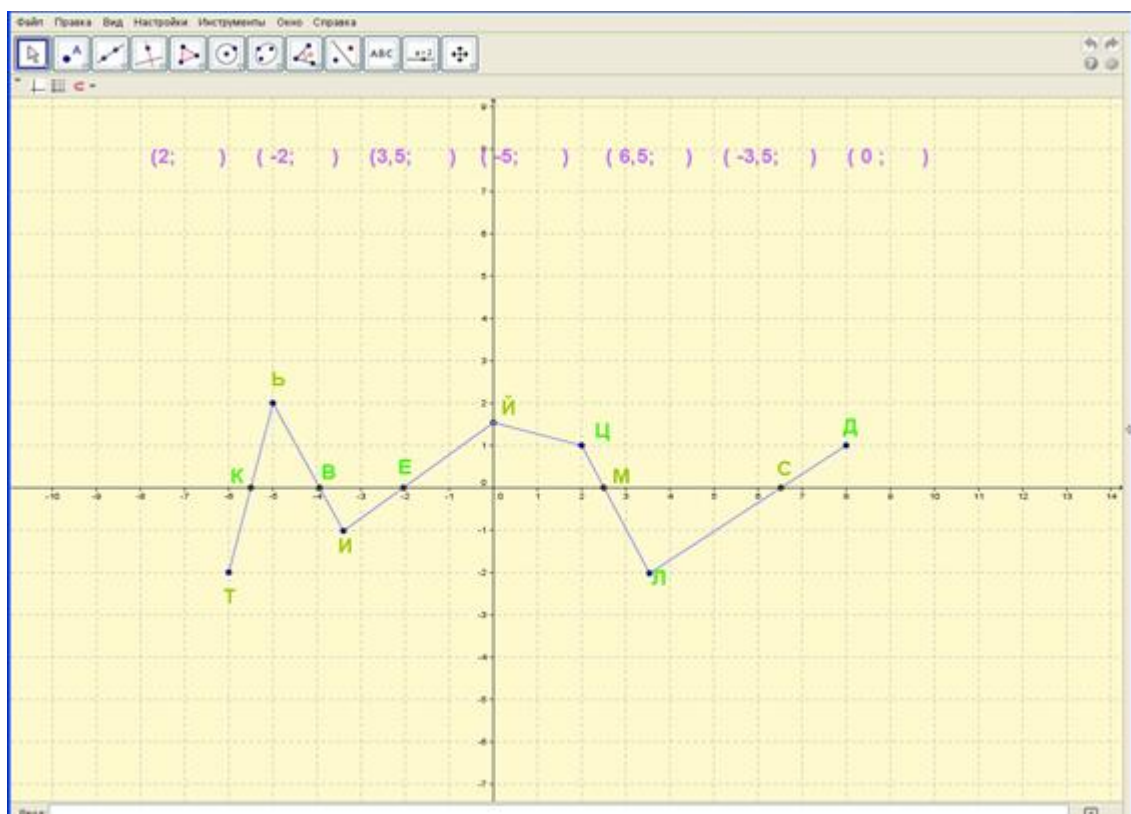


Рисунок 2. Внешний вид модели

Следующее, что можно отрабатывать - это умение отмечать точку по заданным её координатам. Так на этапе актуализации опорных знаний может быть выполнено следующее задание: Найдите на координатной плоскости точки с указанными в таблице координатами. Запишите слова, связанные с этими точками, и получите одно из высказываний Рене Декарта. Оно будет девизом нашего урока (рисунок 3).

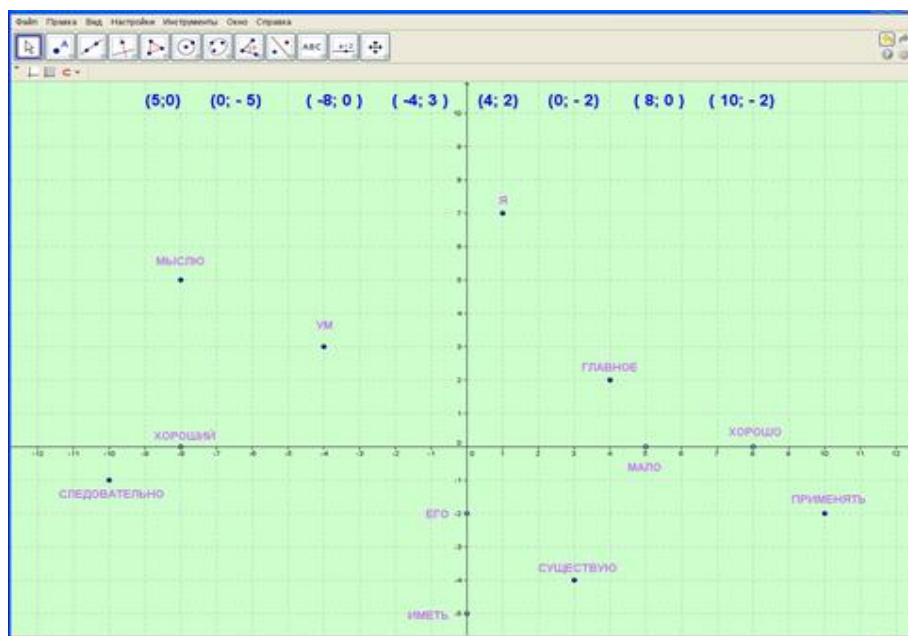


Рисунок 3. Внешний вид модели

Еще одно задание, которое очень любят выполнять обучающиеся, звучит так: В координатной плоскости можно создавать различные картинки. Для этого необходимо отметить точки с заданными координатами и последовательно соединить их отрезками (рисунок 4).

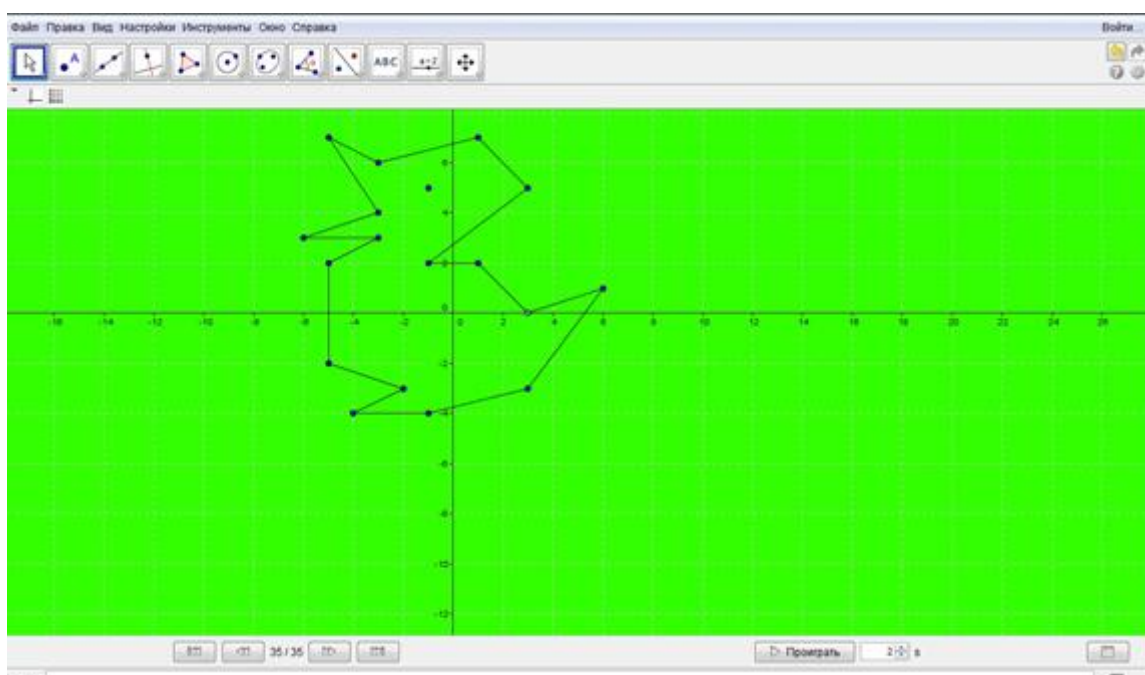


Рисунок 4. Внешний вид модели

Программное средство GeoGebra может быть использовано на различных этапах урока, применяться для организации самостоятельной работы и выполнения домашнего задания. В данной статье были рассмотрены примеры применения данного программного средства в рамках темы «Координатная плоскость». Предложенные задания позволят повысить познавательную мотивацию, обеспечить формирование необходимых знаний, умений и навыков, а также формирование информационно-коммуникационной компетенции школьников.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 6 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 91 с.
2. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 71 с.
3. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2015. - 96 с.
4. Скурихина Ю.А. Информационно-коммуникационные технологии в деятельности учителя // Использование современных информационно-коммуникационных технологий в работе педагога. – Киров.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – с. 4-10.

Примеры использования интерактивной геометрической среды GeoGebra на уроках геометрии при изучении тем «Треугольники», «Параллелограммы»

Крюков Владимир Александрович
Чиркова Эльвира Васильевна
Ускова Софья Сафроновна

Программное средство GeoGebra предназначено, в первую очередь, для выполнения геометрических построений и работы с геометрическими фигурами. Именно поэтому очень актуальным является применение данной системы на уроках геометрии. В данной статье рассматриваются примеры заданий, которые могут применяться при изучении темы «Треугольники» (7 класс).

Рассмотрим, каким образом может рассматриваться задача построения треугольника по трем элементам с помощью циркуля и линейки. Для выполнения задания может использоваться модель, представленная на рисунке 1.

Данная модель применяется на этапе изучения нового материала. В ней выполнено следующее построение: построен треугольник, проведена средняя линия треугольника, выписаны длины основания и средней линии треугольника, градусные меры соответственных углов. Треугольник динамичен, его форму можно изменить, «потянув» за любую из вершин.

Меняя модель, ученики должны провести наблюдения. Ими выдвигаются гипотезы: средняя линия треугольника параллельна третьей стороне, равна половине третьей стороны. Меняя положение вершин, длину основания ученики наблюдают и делают выводы. Таким образом подтверждаются выдвинутые ранее гипотезы. Данная модель может использоваться как демонстрационная. Формирует умения: наблюдать, предполагать, выдвигать гипотезы и проверять их. Это экспериментальная задача-исследование.

При изучении темы «Свойства параллелограмма» (8класс) может использоваться модель, представленная на рисунке 3.

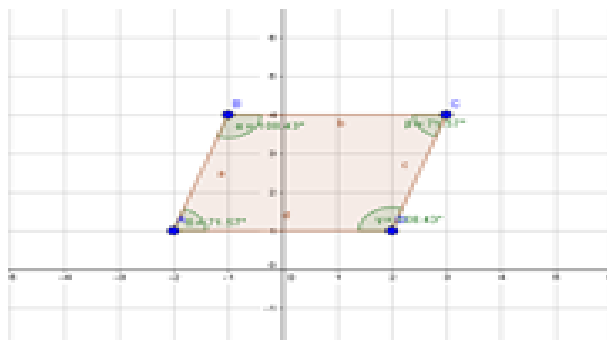


Рисунок 3. Внешний вид модели

Модель доступна по ссылке:
<https://drive.google.com/open?id=0B8quZi7h7HlCd1lhTlJnRUZ6S0k>

Данная модель применяется на этапе изучения нового материала. На динамической модели параллелограмма обозначены все углы и обозначены результаты измерений градусной меры углов. Фигура динамическая, т.е. «потянув» за любую вершину, можно изменить параллелограмм. Одновременно изменяются и значения углов, но при этом градусная мера противоположных углов остается одинаковой. Это замечают учащиеся и без труда выдвигают гипотезу о свойстве противоположных углов параллелограмма. Остается выполнить доказательство.

Формирует умения: выдвигать гипотезы, понимать необходимость их проверки, точно и грамотно излагать свои мысли, доказывать математические факты.

Использование программного средства GeoGebra способствует формированию исследовательских компетенций обучающихся, развитию математической интуиции.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А.,

Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.

2. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.

3. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 59 с.

4. Скурихина Ю.А. Современные электронные образовательные ресурсы // Использование современных информационно-коммуникационных технологий в работе педагога. – Киров.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – с. 11-19

Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Вписанные и описанные окружности»

Васенина Елена Николаевна
Бояринова Надежда Витальевна
Смышляева Наталья Александровна

Рассмотрим, как применяется сервис GeoGebra при изучении темы «Построение вписанных и описанных окружностей» (8 класс).

После изучения доказательства теоремы об окружности, описанной около треугольника, может использоваться модель, представленная на рисунке 1.

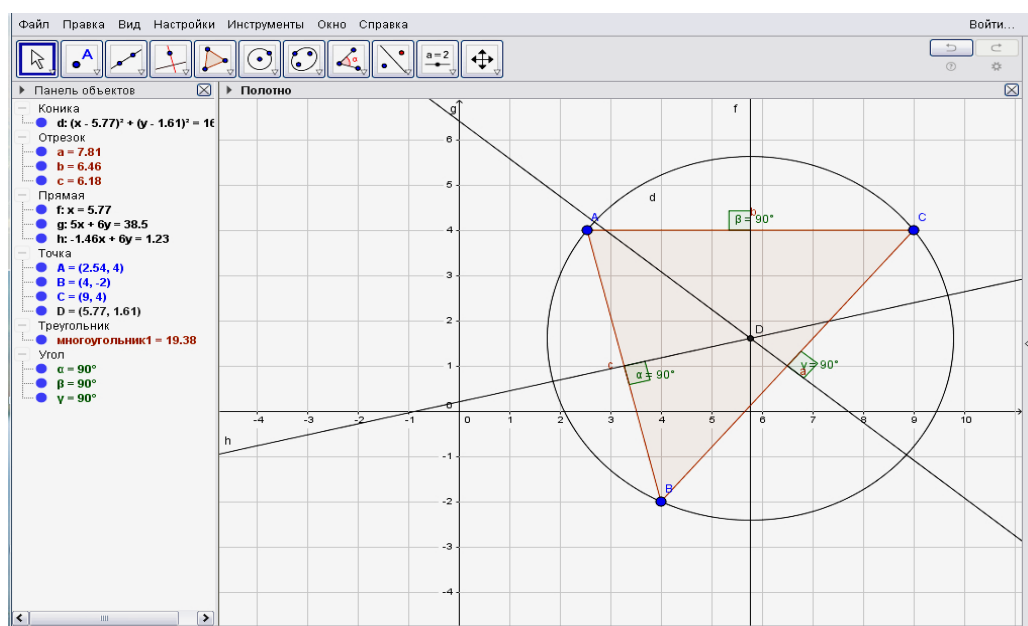


Рисунок 1. Внешний вид модели

Модель доступна для скачивания в электронном виде. Ссылка на модель: https://drive.google.com/open?id=0B_BTvUc_zBOnYmI1UEg5NzVmQms

Данную модель можно использовать для компьютерного наблюдения. А можно дать задание учащимся самим создать модель по предложенному плану и провести наблюдение, меняя форму треугольника.

План выполнения задания будет следующим:

1. Построить произвольный треугольник (инструменты-многоугольник);
2. Построить серединные перпендикуляры (инструменты-серединный перпендикуляр);
3. Отметить точку пересечения серединных перпендикуляров (инструменты точка);
4. Построить окружность с центром в точке пересечения перпендикуляров и проходящей через любую из вершин треугольника (инструменты-окружность по центру и точке);
5. Изменить треугольник, перемещая вершины треугольника, сделать вывод.

При таком построении работы с данными моделями у учащихся развиваются следующие умения: планировать, прогнозировать, контролировать, корректировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, проводить основные мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение, аналогия и т.д.).

Возможности сервиса можно применять при повторении свойств вписанных и описанных окружностей (повторение с демонстрацией построения окружностей).

Исходный вид модели представлен на рисунке 2.

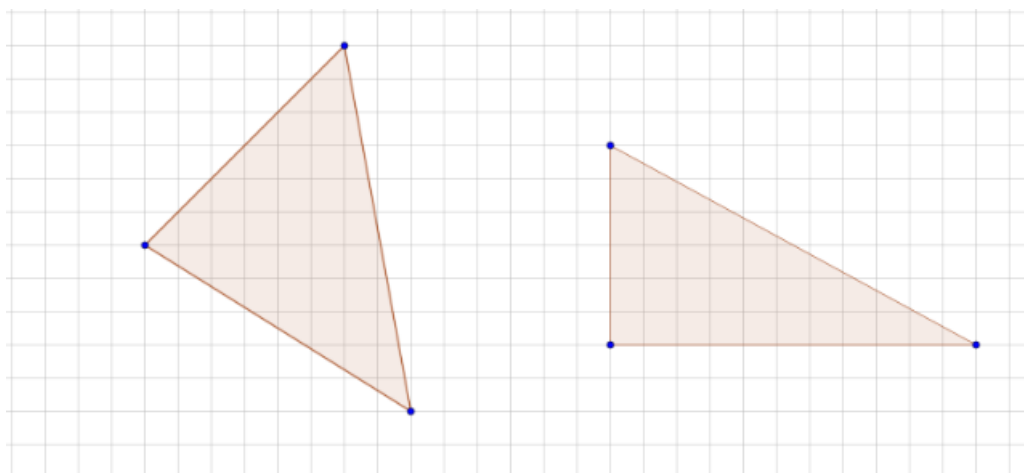


Рисунок 2. Внешний вид модели

Действия учителя и ученика при повторении тем «Вписанная окружность» и «Описанная окружность» представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Действия учителя и ученика при повторении темы «Вписанная окружность»

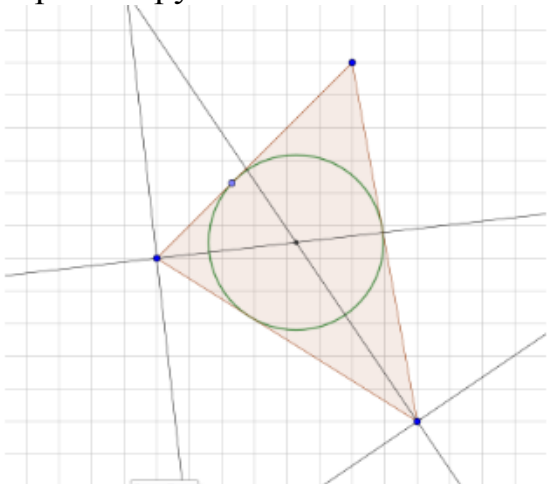
Действия учителя	Действия учеников
Задает вопрос: «Где находится центр вписанной в треугольник окружности?»	Отвечают: «Центр вписанной в треугольник окружности находится на пересечении биссектрис»
Строит биссектрисы углов треугольника с помощью Geogebra	Строят биссектрисы с помощью циркуля и линейки в тетради
Строит окружность 	Строят окружность в тетради

Таблица 2. Действия учителя и ученика при повторении темы «Описанная окружность»

Действия учителя	Действия учеников
Задает вопрос: «Где находится центр описанной около треугольника окружности?»	Отвечают: «Центр описанной около треугольника окружности находится на пересечении серединных перпендикуляров к сторонам»
Строит серединные перпендикуляры к сторонам треугольника с помощью Geogebra	Строят с помощью циркуля и линейки в тетради
Строит окружность 	Строят окружность в тетради

На следующем этапе урока ученикам может быть предложено построение вписанных и описанных окружностей по готовым чертежам в Geogebra (рисунок 3).

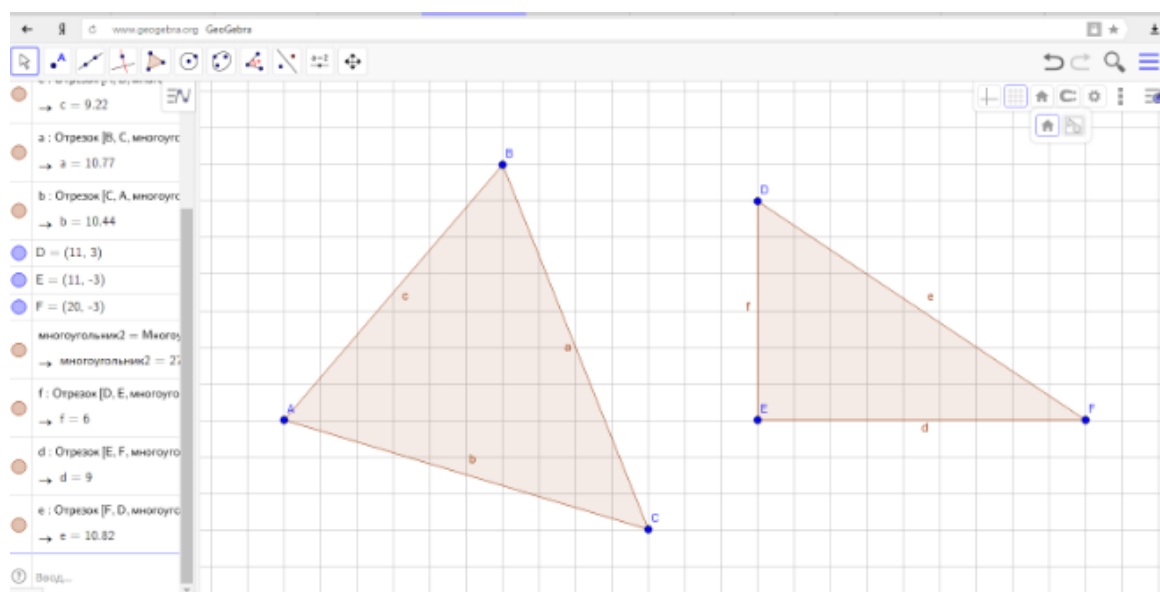


Рисунок 3. Внешний вид модели

Затем ученикам можно предложить выполнить построение вписанных окружностей по своим чертежам.

Рассмотрим возможности программы при изучении темы “Свойство вписанного четырехугольника” (8 класс). Динамическая модель используется на этапе открытия нового знания.

Изучается такое свойство: Если около четырехугольника можно описать окружность, то его углы обладают следующим свойством: “В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° ”.

Перед доказательством свойства используем динамическую модель и предложим учащимся решить задачу с последующим обсуждением: “Докажите, что в любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° ”

Динамическая модель доступна по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/0B74C0FWJmWavNUkzWW9rZEhpX28/view?usp=sharing>

Для работы с моделью учащимся предлагается выполнить следующее задание:

1) Рассмотрите динамический чертеж.

Комментарии к чертежу: построим окружность с центром в точке А и радиусом АВ; возьмем на окружности точки В, С, D, Е; построим четырехугольник BCDE; измерим углы четырехугольника;

2) Найдите сумму противоположных углов четырехугольника, сделайте вывод;

3) Переместите одну точку четырехугольника по окружности, рассмотрите новый четырехугольник, найдите сумму противоположных углов, сделайте вывод;

4) Переместите две точки четырехугольника по окружности, рассмотрите новый четырехугольник, найдите сумму противоположных углов, сделайте вывод;

5) Повторите эксперимент еще несколько раз;

6) Сделайте вывод.

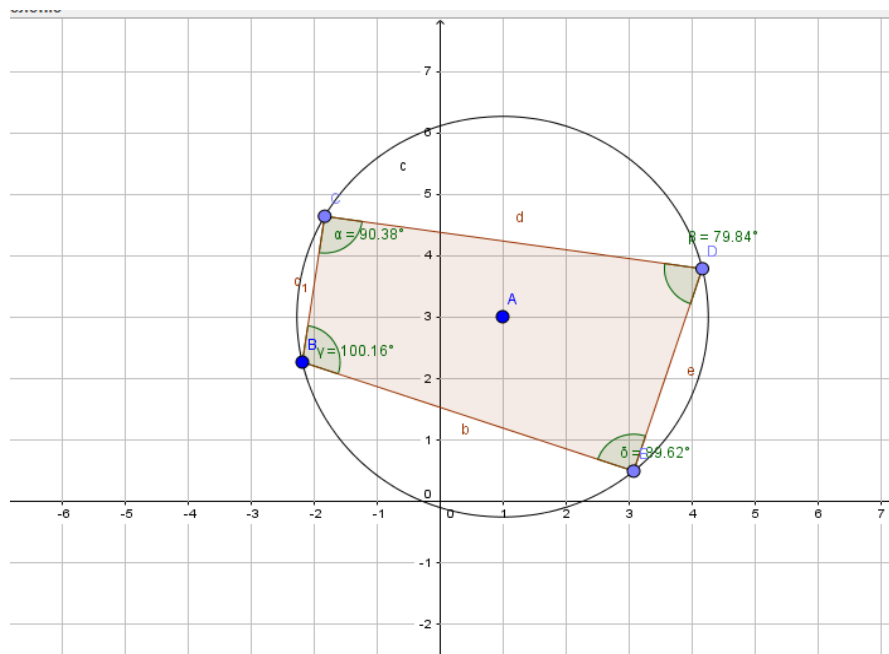


Рисунок 4. Внешний вид модели

В ходе выполнения этого задания будут формироваться регулятивные и познавательные УУД.

Регулятивные УУД:

- уметь принимать и сохранять учебную задачу; планировать необходимые действия, операции, действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения, осознавать возникающие трудности, искать их причины и пути преодоления.

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- понимать информацию, представленную в изобразительной, схематичной, модельной форме, использовать знаково-символические средства для решения различных учебных задач;
- выполнять учебно-познавательные действия в материализованной и умственной форме;
- осуществлять для решения учебных задач операции анализа, синтеза, сравнения, классификации;
- устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, выводы.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 7 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.
2. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 8 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 50 с.
3. Рабочая программа по предмету "Геометрия" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 9 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 59 с.
4. Скурихина Ю.А. Информационно-коммуникационные технологии в деятельности учителя // Использование современных информационно-коммуникационных технологий в работе педагога. – Киров.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – 2018. – с. 4-10.

Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Окружности»

Клюкина Любовь Серафимовна

Рассмотрим пример применения интерактивных моделей при изучении темы «Окружность» (6 класс). На этапе первичного усвоения новых знаний учитель предлагает от руки изобразить в тетрадах случаи взаимного расположения окружностей, а затем использует динамическую модель созданную в программе Geogebra.

Учитель предлагает внимательно посмотреть, что происходит при движении меньшей окружности по направлению к большей. Просит обратить внимание на то, как изменяется расстояние между центрами окружностей (рисунок 1).

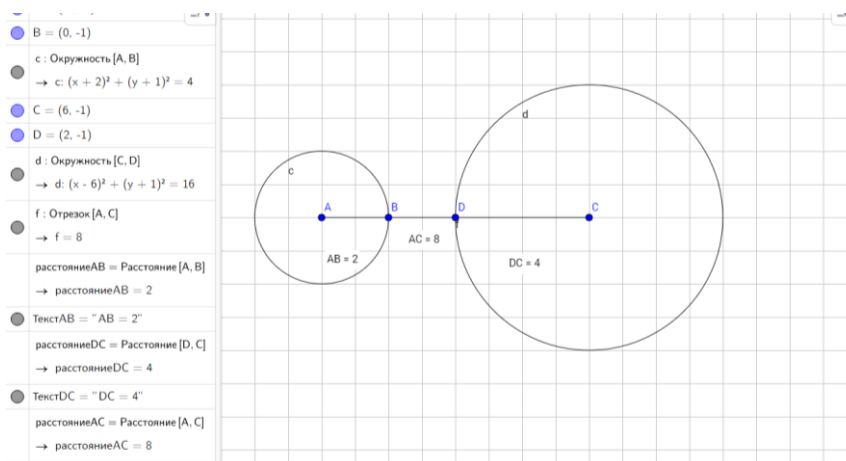


Рисунок 1. Внешний вид модели

Детям дается такое задание: опишите рисунок, что вы можете сказать о расположении окружностей, сравните расстояние между центрами окружностей с суммой радиусов.

Затем ребятам предлагается поработать с моделью, представленной на рисунке 2.

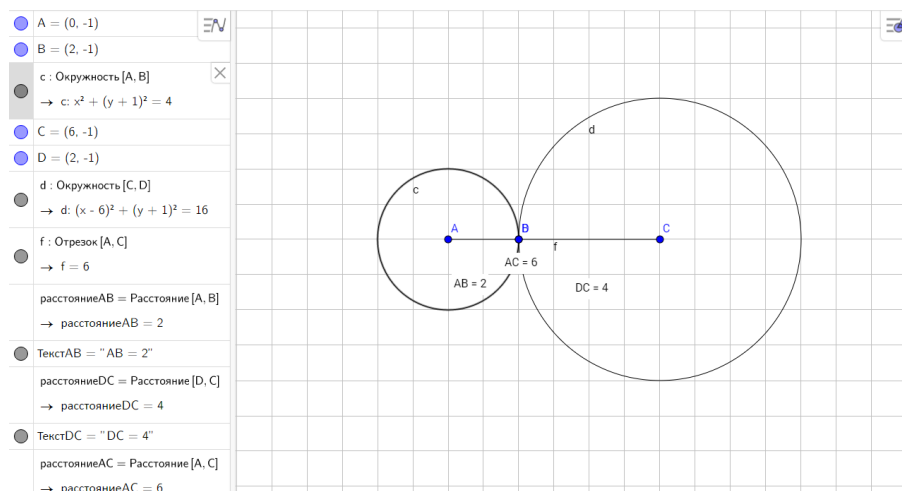


Рисунок 2. Внешний вид модели

Детям задаются следующие вопросы: Что вы видите на этом изображении. Как бы вы назвали расположение этих окружностей? В процессе обсуждения учитель подводит учеников к выводу, что окружности касаются. Им предлагается сравнить расстояние между центрами окружностей с суммой радиусов.

На следующем этапе школьники работают с моделью, представленной на рисунке 3.

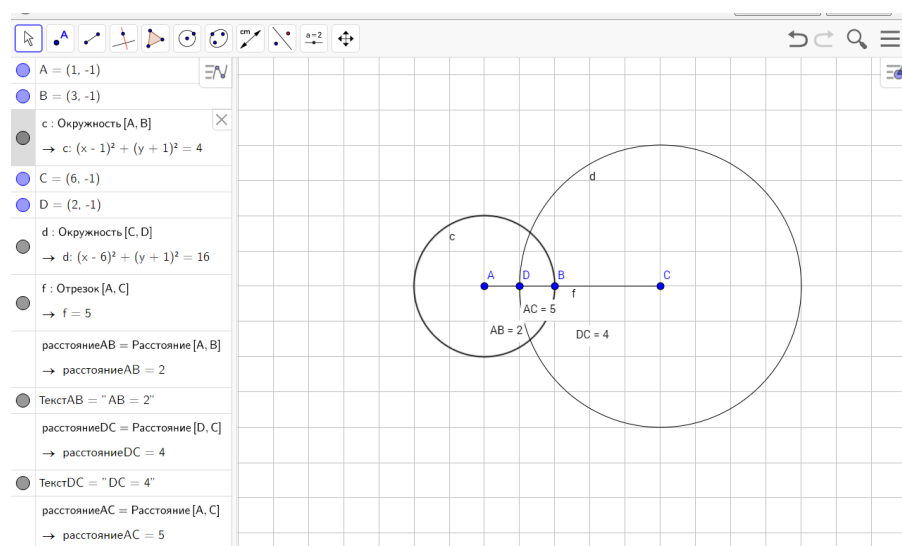


Рисунок 3. Внешний вид модели

Дети отвечают на вопросы: Как бы вы назвали такое расположение окружностей. Сравните расстояние между центрами окружностей с суммой радиусов. Попробуйте сделать вывод.

Еще один вариант взаимного расположения окружностей представлен на рисунке 4.

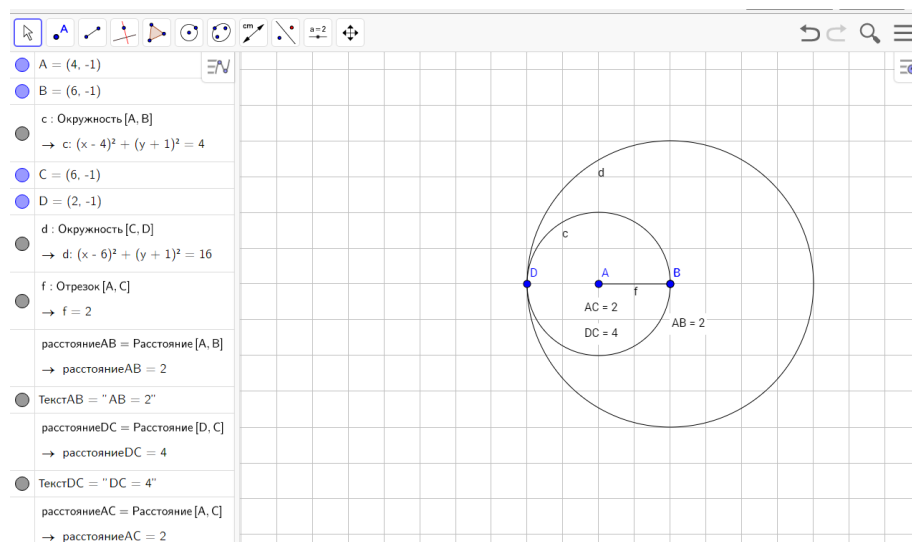


Рисунок 4. Внешний вид модели

Дети размышляют: Как будет называться такое расположение окружностей? Учитель уточняет, как называется касание на рисунке 2 и рисунке 4. Дети сравнивают расстояние между центрами окружностей с разностью радиусов.

Другой вариант расположения взаимного окружностей представлен на рисунке 5.

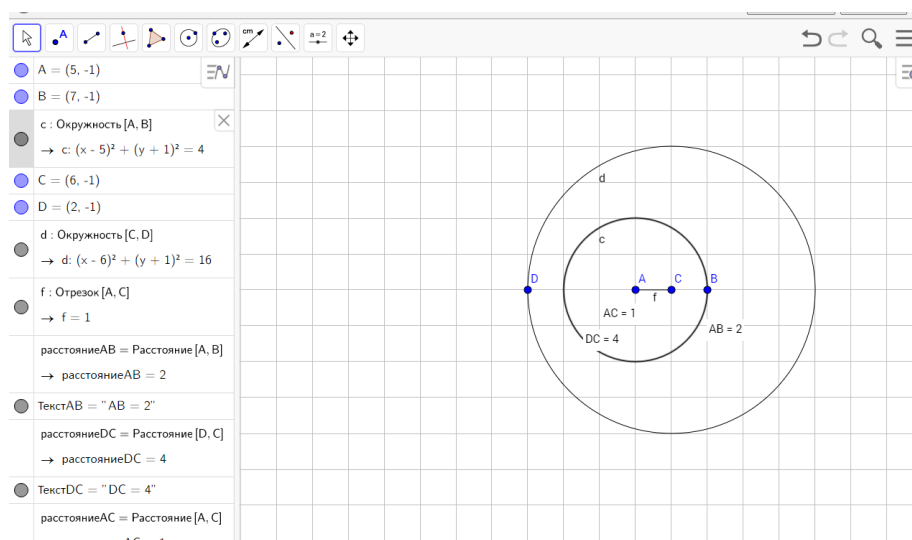


Рисунок 5. Внешний вид модели

Вопросы для школьников: Назовите взаимное расположение окружностей. Сравните расстояние между центрами окружностей с разностью радиусов.

Последняя модель представлена на рисунке 6.

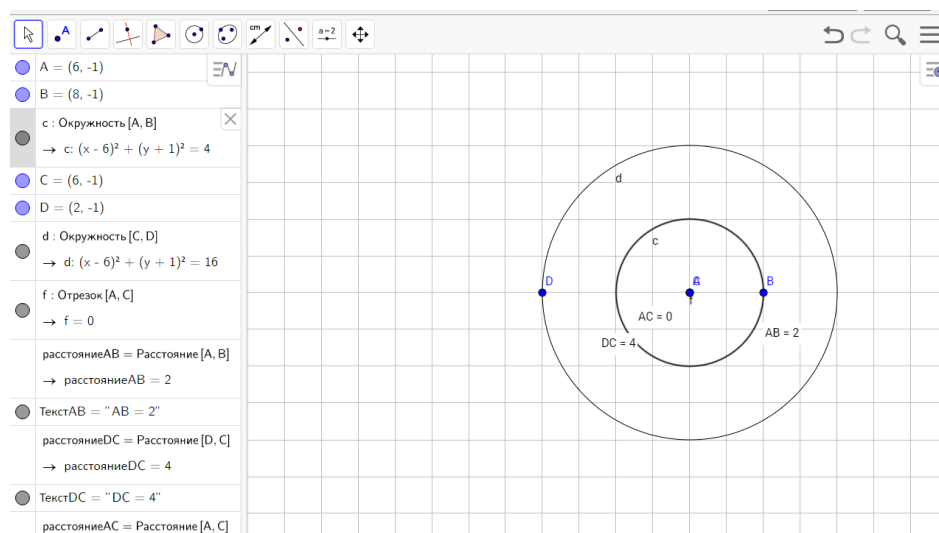


Рисунок 6. Внешний вид модели

сообщает, что в этом случае окружности называются концентрическими и предлагает подумать где в окружающем мире можно встретить такие окружности. Ученики сравнивают расстояние между центрами окружностей с разностью радиусов, делают вывод.

Для того, чтобы убедиться в правильности своих выводов, учащимся предлагается поработать в парах и выполнить задание из учебного пособия.

Учащиеся делают вывод от чего зависит взаимное расположение окружностей и что надо знать для того, чтобы определить взаимное расположение двух окружностей на плоскости

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 6 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 91 с.

2. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 71 с.

3. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2015. - 96 с.

4. Скурихина Ю.А. Организация самостоятельной работы студентов колледжа на занятиях по информатике и информационным технологиям // Вопросы педагогики. - 2017. - №8. –с. 73-77

5. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8

Примеры использования интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении стереометрии

Крюков Владимир Александрович
Николаева Ирина Сергеевна
Холстинина Ольга Ивановна

Наиболее сложными для детей являются объемные (стереометрические) построения. Именно поэтому сервис GeoGebra, предоставляющий возможности работы с объемными (3d) моделями, так полезен и удобен.

Рассмотрим возможности сервиса при изучении темы «Куб» (5класс). Модель представлена на рисунке 1.

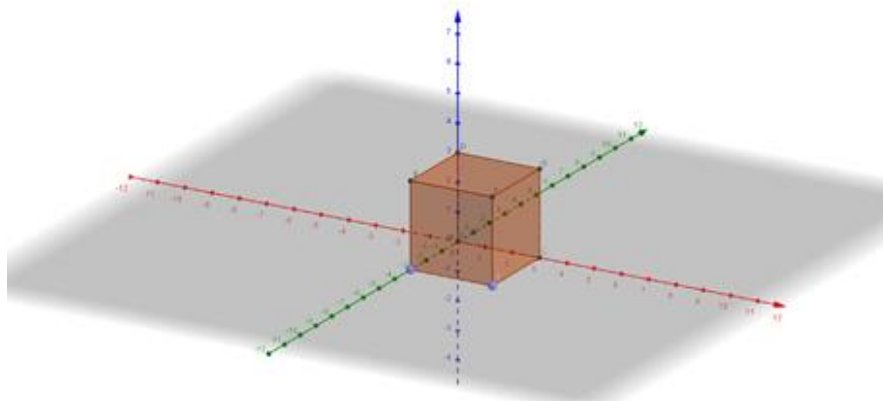


Рисунок 1. Внешний вид модели

Данная модель применяется на этапе закрепления учебного материала для отработки следующих понятий: вершины, рёбра, грани. Изменяя ребро куба, данную модель можно использовать для отработки умений по вычислению длины рёбер, площади поверхности куба, объёма куба. Используется на уроке как демонстрационная модель. Модель можно использовать в любом классе на этапе повторения.

Формирует умения: понимать смысл поставленной задачи, умение понимать и использовать математические средства наглядности, овладевать понятийным аппаратом.

Еще один пример использования сервиса GeoGebra при изучении темы «Куб»: используя среду GeoGebra, построить куб объём, которого равен 64 кв.см.

Для выполнения задания используется средство визуализации Geogebra. Данное задание можно использовать на уроках математике в 5 классе.

Удобно использование данного средства и в старших классах. Так, при изучении темы «Параллелепипед» (10 класс) можно воспользоваться моделью, представленной на рисунке 2.

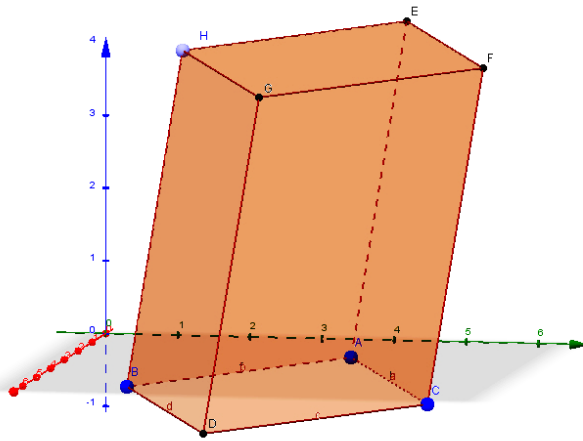


Рисунок 2. Внешний вид модели

Данная динамическая модель используется на этапе доказательства теоремы о свойстве диагоналей параллелепипеда.

Учитель задает ученикам вопросы: Каким свойством обладают диагонали параллелограмма? Какое предположение можно сделать о свойстве диагоналей параллелепипеда?

Уащиеся открывают модель с диска и выполняют задания:

1. Построить диагонали параллелепипеда (AG, BF, DE, CH) (С помощью инструмента отрезок).

2. Сделать вывод о взаимном расположении диагоналей параллелепипеда. Записать в тетрадь. Предварительно можно поворачивать чертеж (Инструменты - вращать чертеж).

3. Отметить точку пересечения диагоналей (Инструменты-точка).

4. Измерить длину отрезков, на которые точка пересечения делит диагонали (Инструменты- длина, расстояние). Результаты записать в тетрадь:

Диагональ AG: AI=..., IG=...

Диагональ BF: BI=..., IF=...

Диагональ DE: DI=..., IE=...

Диагональ CH: CI=..., IH=...

5. Перемещая вершины параллелограмма, измените параллелограмм. Что можно сказать про длины отрезков, на которые точка пересечения диагоналей делит диагональ? Сделайте и запишите вывод в тетрадь.

В результате выполнения заданий учащиеся получают динамическую модель, представленную на рисунке 3.

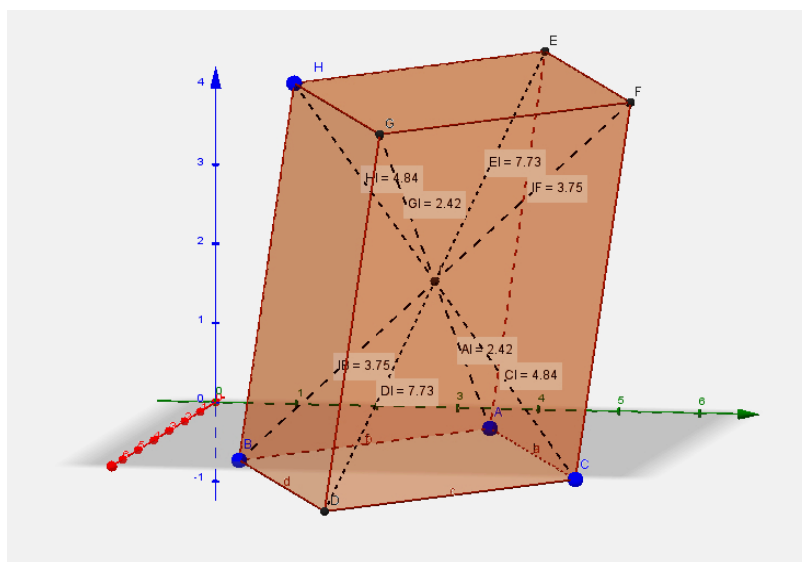


Рисунок 3. Внешний вид модели

Модель доступна в электронном виде. Ссылка на модель: https://drive.google.com/open?id=0B_VTvUc_zBOnbGp2aG1HYmJaYXM

После выполнения задания под руководством учителя выполняется доказательство того, что диагонали параллелограмма пересекаются в одной точке и делятся этой точкой пополам в любом параллелограмме.

Также удобно использовать динамические модели при изучении темы «Объемы тел» (11 класс). Примеры задач и моделей представлены ниже.

Задача 1. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Найдите объем цилиндра, если объем конуса равен 27 (рисунок 1).

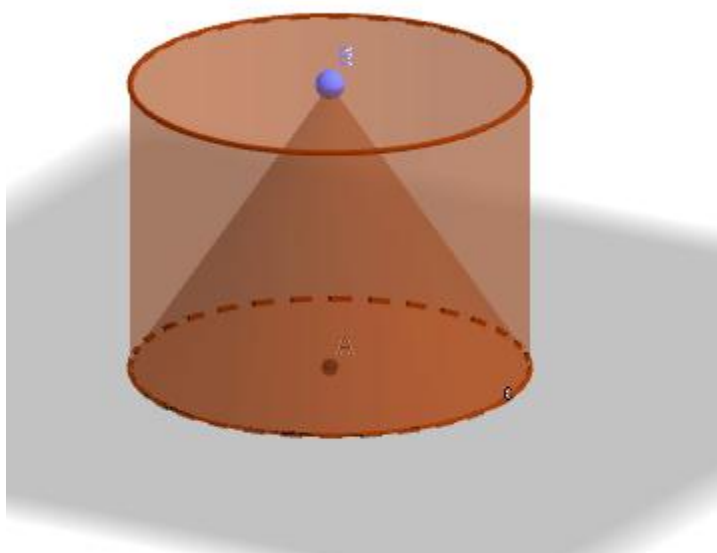


Рисунок 1. Чертеж к задаче 1

Задача 2. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен 28. Найдите объем конуса.

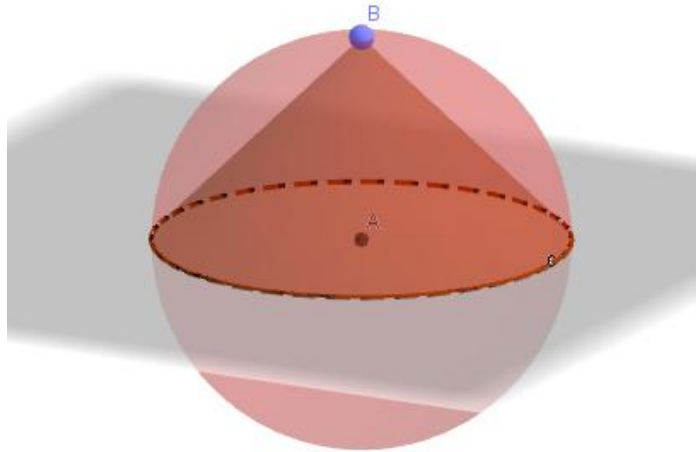


Рисунок 2. Чертеж к задаче 2

Задача 3. Шар вписан в куб. Найдите отношение объёмов шара и куба.

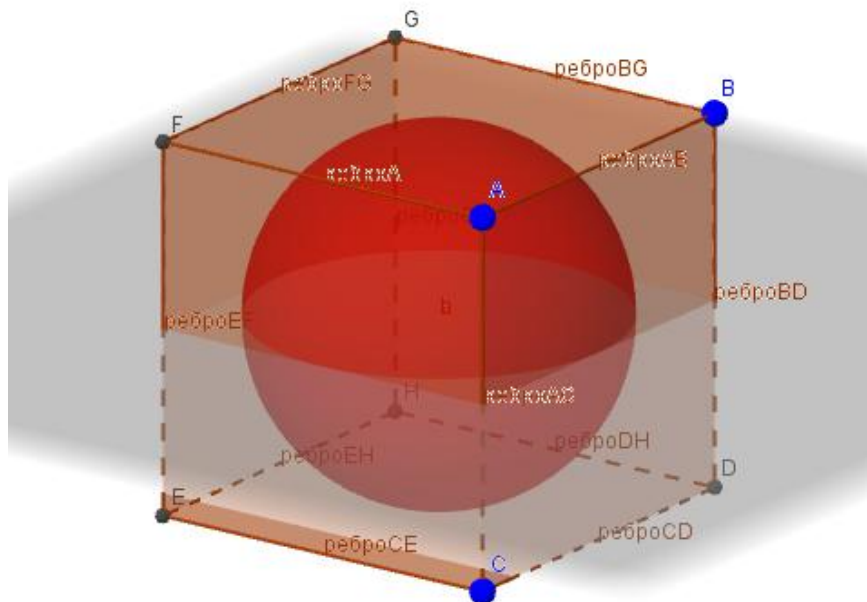


Рисунок 3. Чертеж к задаче 3

Использование динамических моделей обеспечивает визуализацию изучаемого материала, делает изучение темы более понятным и интересным, что, в свою очередь, способствует формированию познавательного интереса обучающихся.

Список литературы:

1. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 6 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 91 с.

2. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016. - 71 с.

3. Рабочая программа по предмету "Математика" в условиях реализации ФГОС основного общего образования. 5 класс / авт.-сост. Скурихина Ю.А., Суровцева В.А., Лямина О.В., Верещагина О.Г.; ИРО Кировской области. - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2015. - 96 с.

4. Скурихина Ю.А. Организация самостоятельной работы студентов колледжа на занятиях по информатике и информационным технологиям // Вопросы педагогики. - 2017. - №8. –с. 73-77

5. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8

Возможности применения интерактивной геометрической среды Geogebra на уроках геометрии при изучении темы «Сечения»

Грязев Евгений Вячеславович
Кульдеева Светлана Владимировна
Помыткина Елена Васильевна

Очень сложными для учеников являются задачи, связанные с построением сечений объемных тел. Именно поэтому сервис GeoGebra, предоставляющий возможности работы с объемными (3d) моделями, так полезен и удобен.

Динамические модели могут использоваться для демонстрации сечений. Обучающимся можно предложить самостоятельно, изменяя координаты выбранных точек, проследить, как меняется форма сечения (рисунок 1).

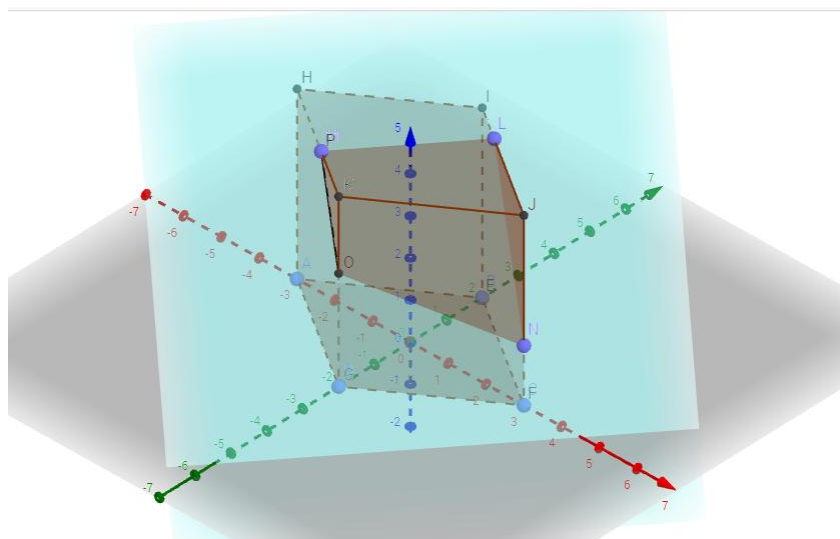


Рисунок 1. Внешний вид динамической модели

Ученикам можно предложить построить и проанализировать сечения на готовых моделях (рисунок 2).

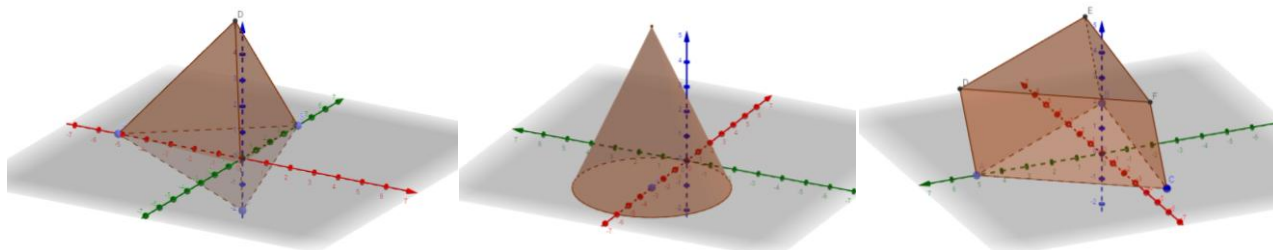


Рисунок 2. Готовые модели (пирамида, конус, призма)

Также ученикам можно предложить решение задач на построение сечений с использованием возможностей программы.

Задача: Все ребра треугольной пирамиды $DABC$ равны 12 см. Через основание ее высоты проведено сечение плоскостью, параллельной ребрам AB и DC . Найдите площадь сечения.

Учащиеся, используя сервис Geogebra, должны построить сечение тетраэдра (рисунок 1). Изначально модель содержит только сам тетраэдр.

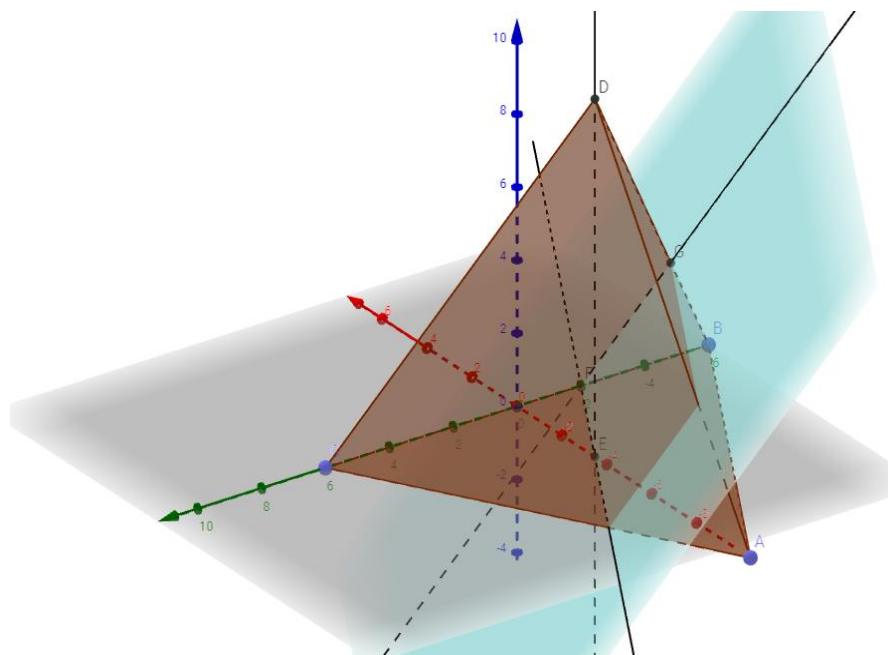


Рисунок 3. Внешний вид динамической модели после построения сечения

Проверка этапов построения:

1. Построение прямой DE , перпендикулярной плоскости основания, где E - основание высоты (отметить как точку пересечения AO и DE).
2. Построение прямой g , параллельной AB и проходящей через т. E . Прямая g пересекает ребро BC в т. F .
3. Построение прямой h параллельной ребру DC и проходящей через точку F . Прямая h пересекает ребро DB в точке G .
4. Построение плоскости, проходящей через точки E, F и G .

Учащимся нужно устно доказать, что данная плоскость – искомая. Затем, изменяя положение тетраэдра, школьники рассматривают сечение. Определяют, что является сечением тетраэдра, вычисляют площадь сечения.

Также сервис Geogebra может использоваться при подготовке к решению задач уровня С по стереометрии (Единого государственного экзамена). Сервис Geogebra будет использоваться при построении наглядного рисунка.

Задача: В кубе ABCDA₁B₁C₁D₁ все ребра равны 1. Найдите расстояние от точки С до AD₁.

Для начала строится куб при помощи сервиса GeoGebra, выполняется повторение его основных свойств (расстояние от точки С до прямой AD₁ есть перпендикуляр СК).

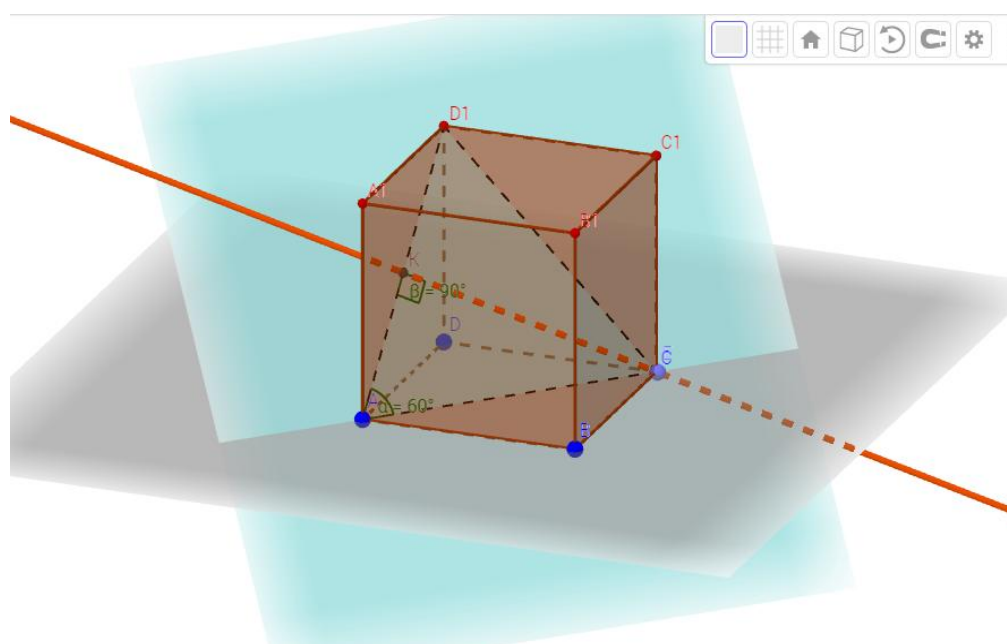


Рисунок 4. Внешний вид динамической модели

Как видно из рисунка, треугольник D₁CA равносторонний, соответственно углы равны по 60 градусов.

Из треугольника ABC находится сторона AC по теореме Пифагора.

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 1 + 1 = 2$$

$$AC = \sqrt{2}$$

Из треугольника СКА находится СК:

$$\sin 60 = CK/AC$$

$$CK = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

Сервис GeoGebra использовался только для построения и более наглядного представления данных. Для изучения основных свойств и как доказательство правильности решения.

Список литературы:

1. Единый государственный экзамен в Кировской области. Анализ результатов ЕГЭ-2017: сборник информационно-аналитических материалов/М.

И. Авдеева, В. С. Бурков, И. В. Головань, Е. В. Динер и др. -Киров: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». -2017. -108 с.

2. Единый государственный экзамен в Кировской области. Анализ результатов ЕГЭ-2015: сборник: информационно-аналитический отчет и методические рекомендации. -Киров: ИРО Кировской области, 2015. -84 с.

3. Скурихина Ю.А. Современный урок математики // Современный урок математики в условиях реализации ФГОС Сборник работ участников II межрегионального заочного конкурса (ноябрь-декабрь 2016 г.) / авт.-сост. Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – с. 5-8

4. Скурихина Ю.А. Информационно-образовательная среда организации: инновационная педагогическая система//СИНЕРГИЯ НАУК. - 2017. -№15. -С. 604-613.

Современные электронные образовательные ресурсы

Скурихина Юлия Александровна

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) – это комплекс средств программного, информационного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемых на машиночитаемых носителях и/или в сети. Существуют разные типы модулей ЭОР:

1. Информационные модули содержат теоретический материал по предмету, применяются для объяснения нового материала и нацеливают учащихся на активную познавательную деятельность с мультимедийными учебными материалами различной степени интерактивности.

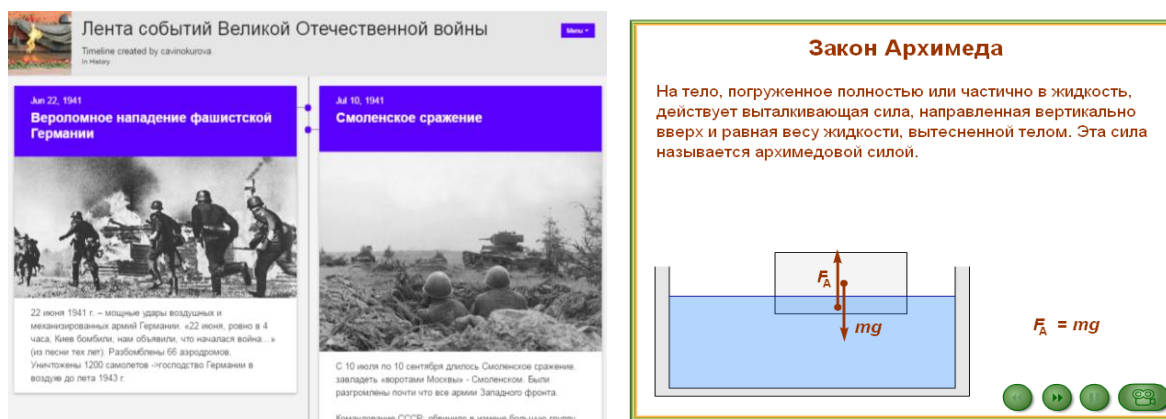


Рисунок 1. Пример информационных модулей

2. Тренировочные (практические) модули предоставляют учащимся возможности и средства для применения полученных знаний на практике, для закрепления этих знаний, а также выработки на их основе умений и навыков (виртуальные лабораторные работы, тренинги, практикумы по решению задач).

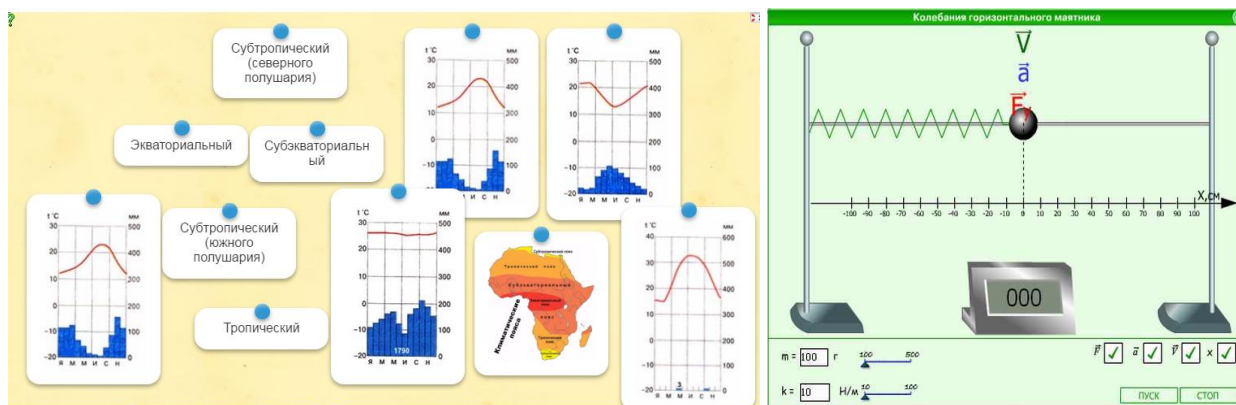


Рисунок 2. Примеры практических модулей

3. Модули контроля знаний (контрольные модули) предоставляют возможности для проверки уровня усвоения знаний при работе учеников под руководством учителя или в самостоятельном режиме (тесты, контрольные работы, исследовательские проекты).

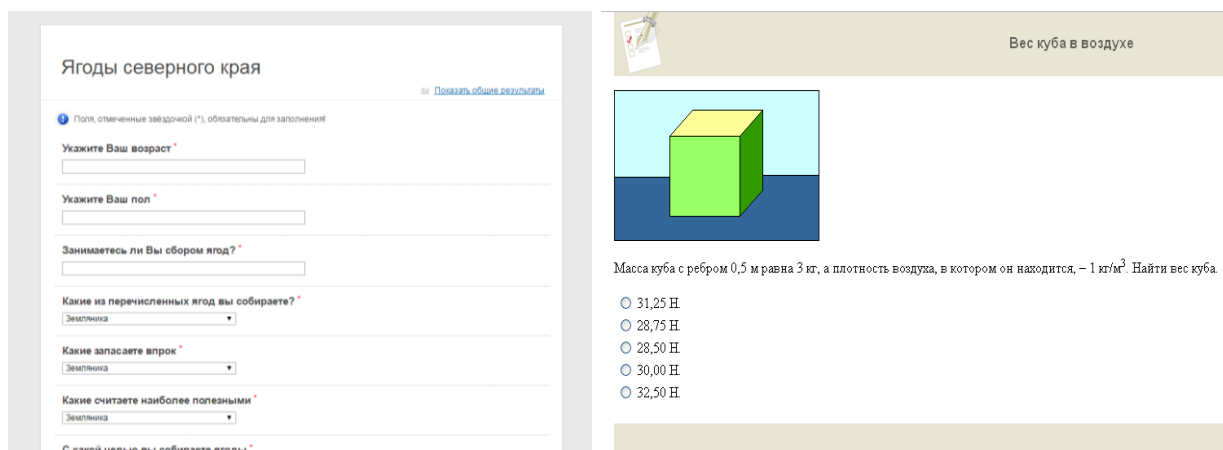


Рисунок 3. Пример контрольных модулей

Контрольные модули делятся на:

- интерактивные тренажеры, предназначенные для формирования базовых знаний и умений с последующей отработкой ключевых компетенций, нужных для решения задач;
- интерактивные модели исследовательского характера (лабораторные работы);
- интерактивные тесты, включающие задания различных типов (сортировка, указание объекта, классификация, выбор нескольких ответов, перемещение объектов).

В зависимости от уровня интерактивности контрольного модуля, в него могут быть включены задания: на выбор нескольких вариантов ответа, заполнение пропусков, сортировка (установлении правильного порядка по определенному критерию), классификация (установление соответствия между 2-мя типами объектов вида текста или изображения, а также распределение однородных объектов по группам), указание объекта (при проверке знания изображения, устройства приборов, структуры процессов, явлений и природных объектов), перемещение объектов (при проверке знания устройства

приборов и приспособлений, структуры процессов, явлений и природных объектов).

Доминантой в применении ЭОР является расширение самостоятельной работы учащихся при реализации современных педагогических технологий, повышение их мотивации к обучению через вовлечение в создание собственных индивидуальных учебных траекторий, исследовательских методов обучения, дистанционного обучения

В то же время существует проблема определения системы учебных умений, которыми необходимо владеть современному школьнику в условиях его обучения в ИКТ-насыщенной среде. Можно указать пять групп таких умений. Выделение этих групп связано с особенностями подхода к определению их состава.

Первый подход связан с анализом виртуальной среды как самостоятельного источника информации, включающего предметные цифровые ресурсы и инструменты. Согласно этому подходу при изучении например, физики учащиеся должны владеть умениями в выполнении следующих видов работ:

Работа с инструментальными программами (ЭВМ берет на себя функцию выполнения каких-либо процедур):

- с программами диагностики состояния объекта, параметров, его характеризующих;
- с программами преобразования информации (математическая обработка, графическая интерпретация, перевод информации в другую знаковую систему, классификация информации);
- с программами управления объектами внешней среды.

Работа с обучающими программами:

- с программами предъявления предмета учения: сетевыми источниками информации (размещенными в системе образовательных порталов и сайтов), цифровыми образовательными ресурсами различных форм и жанров (на CD) и входящими в их состав элементами дидактического аппарата:
 - аппаратом представления информации и опыта деятельности (системой медиаобъектов как носителей предмета учения);
 - аппаратом усвоения информации и формирования опыта деятельности (системой медиаобъектов, поддерживающих процессы отработки и закрепления знаний и умений);
 - аппаратом ориентировки (системами поиска, навигации);
 - аппаратом обработки и хранения (стандартными инструментальными программами и специальными учебными инструментами, предназначенными для обработки и хранения информации в разных форматах);
- с электронными экспертными обучающими системами;
- с электронными экспертными системами учебных достижений в форме: теста, игры (возможны варианты по видам учебных компьютерных игр).
- Работа в Internet с коммуникативными программами:
- браузерами (Internet Explorer, Mozilla);

– сетевыми сервисами: представления информации (например, World Wide Web – WWW) и навигации в информационной системе, хранения и обмена материалами различных форматов (документов, фото-, аудио- и видеоматериалов) (FTP-сервисы), коллективных коммуникаций (телеконференции, форумы, чаты, сайты поддержки сетевых проектов: Letopisi.ru, Campus, InteWiki.ru, Iteach.ru), персональных коммуникаций (электронная почта, рассылка; службы мгновенных сообщений – ICQ), поиска информации (каталогами, поисковыми машинами).

Освоение этих умений позволит школьникам эффективно пользоваться учебной информацией и инструментами, представленными в виртуальной предметной среде, при изучении предмета.

Второй подход связан с необходимостью обучения школьников применения ИКТ-ресурсов и инструментов в качестве дополнительных и весьма эффективных средств в работе с другими источниками информации.

В ходе работы творческой лаборатории ее участниками был составлен перечень электронных образовательных ресурсов, которые могут быть полезны учителю математики (таблица 1).

Таблица 1. ЭОР для учителя математики

Электронный ресурс	Ссылка для доступа	Возможности применения	Класс
А. А. Ларин. Математика	http://alexlarin.net/ege17.html	Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ	9, 11 классы
А.А.Ларин Математика	alexlarin.net/	Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ	9,11 кл.
Видео, конспекты, тренажеры	https://interneturok.ru/matematika/6-klass	В урочной деятельности	5-6 класс
Видеоуроки для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ	http://video-repetitor.ru/	Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ уроке и на элективных курсах	8,9,10,11 классы
Виртуальная школа Кирилла и Мефодия	http://vschool.km.ru	На уроках и во внеурочной деятельности.	Алгебра 7-9, геометрия 7-11
Вся геометрия в презентациях савченко (диск)	http://le-savchen.ucoz.ru/blog/2011-06-16-10	для уроков геометрии	7-9 класс
ЕГЭ Легко	http://егэ-легко.рф/	Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ	9, 11 классы
Единая коллекция ЦОР	http://school-collection.edu.ru/collection/	На уроках в разных классах, подготовка к олимпиадам	5-11
Единая коллекция ЦОР	http://school-collection.edu.ru/	На уроках в разных классах	5-11 классы

Продолжение таблицы 1

Электронный ресурс	Ссылка для доступа	Возможности применения	Класс
Единая коллекция ЦОР	http://school-collection.edu.ru/collection/	На уроках	5,6,10 классы
Единая коллекция ЦОР	http://school-collection.edu.ru	На уроках и во внеурочной деятельности.	5-11 классы
ИПС Задачи по геометрии	http://zadachi.mccme.ru/2012	На факультативах	7-11 классы
Карман для математика	http://karmanform.ucoz.ru/		
Математика 5-11. Практикум.	http://school-collection.edu.ru	На уроках в разных классах	5-11 кл
Математика он -лайн. Занимательная математика - школьникам.	http://www.math-on-line.com/olympiada-math/logic-problems.html	Сайт содержит информацию об Интернет-Олимпиаде школьников по математике "Сократ": условия проведения и различного рода задачи на логику и смекалку .	Для учащихся разных возрастов.
Наглядная математика	www.examen-media.ru	На уроках в разных классах	7-11 кл. алгебра и геометрия
ОГЭ за 5 кл.	https://ankolpakov.ru/test-po-matematike-za-5-klass-uchebnik-vilenkina-n-ya/	полный тест за 5 класс	5 класс
Павел Бердов. Репетитор по математике	https://www.berdov.com	Подготовка к ЕГЭ	10-11 классы
Подготовка к ЕГЭ по математике	https://www.berdov.com/ege/	Подготовка к ЕГЭ	11 класс
Сайт издательства "Просвещение", рубрика "Математика"	http://www.prosv.ru	Запись вебинаров, электронные приложения к учебникам.	5-11 класс
Сайт Педсовет.su (страница Екатерины Пашковой)	http://pedsovet.su/load/18	урочная и внеурочная деятельность	5-11 классы

Продолжение таблицы 1

Электронный ресурс	Ссылка для доступа	Возможности применения	Класс
Сайт репетитора Инны Фельдман	https://ege-ok.ru	Подготовка к ЕГЭ	10-11 классы
Сайт Удаловой Н.Н.	http://fgos-matematic.ucoz.ru	Много материала для уроков	Математика 5-6, Геометрия 7-9
Сайт учителя	http://polev14.blogspot.ru/p/learningapps.html	Для уроков	5-11 классы
Сайт учителя математики Савченко Е.М.	http://le-savchen.ucoz.ru	Уроки, внеурочная деятельность	5-11 классы
Современный учительский портал	http://vschool.km.ru	Сайт содержит много полезной информации	1-11 классы
Учительский портал	http://www.uchportal.ru/	На уроках	1-11 классы
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/		
Школа цифрового века	Школа цифрового века	На уроках, во внеурочной деятельности	5-11 классы
Школа цифрового века	https://шцв.рф	Методические журналы для самообразования	

Данные ресурсы могут использоваться педагогом для подготовки к занятиям, для работы на уроке, для организации самостоятельной работы обучающихся.

Список литературы:

1. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: в вопросах и ответах. – М.: Агентство «Социальный проект», 2007.
2. Осин А.В. Открытые образовательные модульные мультимедиа системы. – М.: Агентство "Издательский сервис", 2010.
3. Брагин Е.В., Гомулина Н.Н., Мамонтов Д.И., Морозов И.О., Попова О.В., Смольникова И.А. Создание открытой образовательной модульной мультимедиа системы по физике и естествознанию. // Интернет-порталы: содержание и технологии. Сб. науч. ст. Вып. 4. – М.: Просвещение, 2007

ПРИЛОЖЕНИЕ. Конспекты уроков с применением современных информационных технологий

Урока алгебры в 9 классе по теме «Построение квадратичной функции» (Смышляева Наталья Александровна)

Тип урока: обобщающий урок

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ:

Цель: продолжить формирование навыка построения графиков функций по теме: «Построение квадратичной функции»

Обучающая задача:

1. Обеспечить в ходе урока закрепления понятий, связанных с построением графиков функций по теме: «Построение квадратичной функции».
2. Продолжить формирование навыка построения графиков функций по данной теме.

Развивающая задача:

1. Активизировать ранее сформированные знания.
2. Продолжить формирование умения анализировать условия заданий, выделять главное в условии каждого задания и что требуется в данном задании выполнить.
3. Продолжить формирование умения работать с готовыми чертежами.
4. Развитие у детей внимания, логического мышления

Воспитательная задача:

Воспитывать внимание, усидчивость, аккуратность при работе с графиками, умение слушать и слышать учителя и одноклассников; продолжить формирование навыка самопроверки и самоконтроля.

Планируемые результаты:

Предметные:

- *знать* определение квадратного уравнения, формулы корней квадратного уравнения;
- *уметь* решать квадратные уравнения

Личностные: активность на уроке, аккуратность ведения записей в тетради обучающихся.

Метапредметные:

активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

ПЛАН УРОКА

№	Этап урока	Содержание (цель) урока	Время(мин)
1	Оргмомент	Проверка готовности к уроку	2
2	Актуализация опорных знаний учащихся	Повторение ранее пройденного теоретического материала по данной теме.	5
3	Проверка решения домашних задач	Сбор ДЗ	2
4	Устные упражнения	Повторение пройденного	3
5	Построение ранее изученных квадратичных функций вида $y=ax^2$ $y=a(x-m)^2$ $y=a(x-m)^2+n$	Закрепить умение построить и исследовать графики данных функций разными способами	15
6	Построение полной квадратичной функции $y=ax^2+bx+c$	Проверить знания учащихся по данной теме	15
7	Итоги урока. Рефлексия	Выявить уровень освоенности материала	3

ХОД УРОКА

1. Организационный момент

Проверка готовности учащихся к уроку.

Дидактическая задача этапа

Подготовить учащихся к работе на уроке. Привлечь внимание всех учащихся.

2. Актуализация опорных знаний учащихся

Повторение ранее пройденного теоретического материала по теме.

Вопросы:

1. Дать определение *квадратичной функции*.
2. Свойства квадратичной функции при $a>0$
3. Свойства квадратичной функции при $a<0$

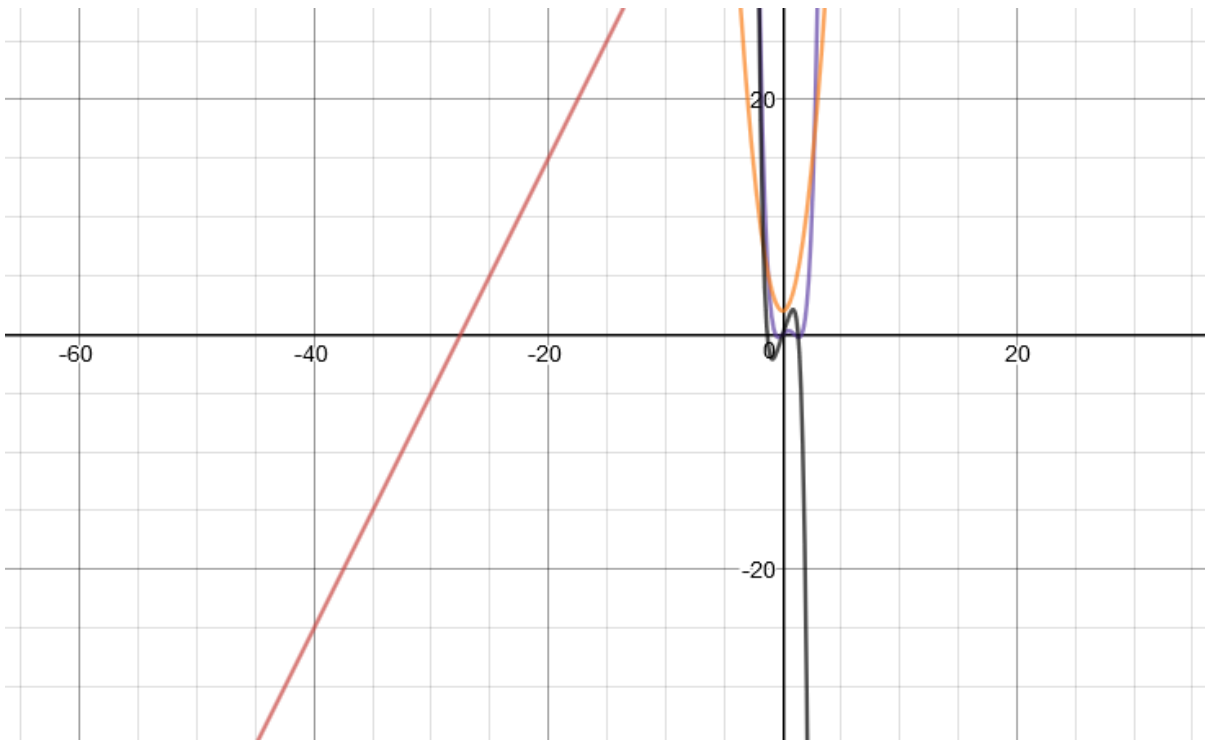
После устного повторения смотрим по динамической модели в сервисе **Desmos**.

Указать квадратичную функцию

1) $y = 2x^2 + 4 - 2$ 2) $y = 3x - x^5$

3) $y = x - 2x^3 + x^4$ 4) $y = 2x + 55$

<https://www.desmos.com/calculator/gird9u7uda>



Построить:

- $y=x^2$
- $y=(x-2)^2$
- $y=(x-2)^2-4$

Указать промежутки возрастания и убывания.

Построить:

$$y = 2x^2 + 8x + 2$$

Функция квадратичная, графиком функции является парабола. $a = 2 > 0 \Rightarrow$ ветви параболы направлены вверх.

$D(y) : (-\infty; +\infty)$.

Найдём вершину параболы:

$(m; n)$ - вершина параболы

$$m = -b/(2a) = -8/(2 \cdot 2) = -2; \quad n = y(m) = y(-2) = 2(-2)^2 + 8(-2) + 2 = -6$$

Итак, точка $(-2; -6)$ - вершина параболы.

$x = -2$ - ось симметрии.

Построение таблицы:

Найдём нули функции:

$$y = 0: 2x^2 + 8x + 2 = 0$$

$$x^2 + 4x + 1 = 0$$

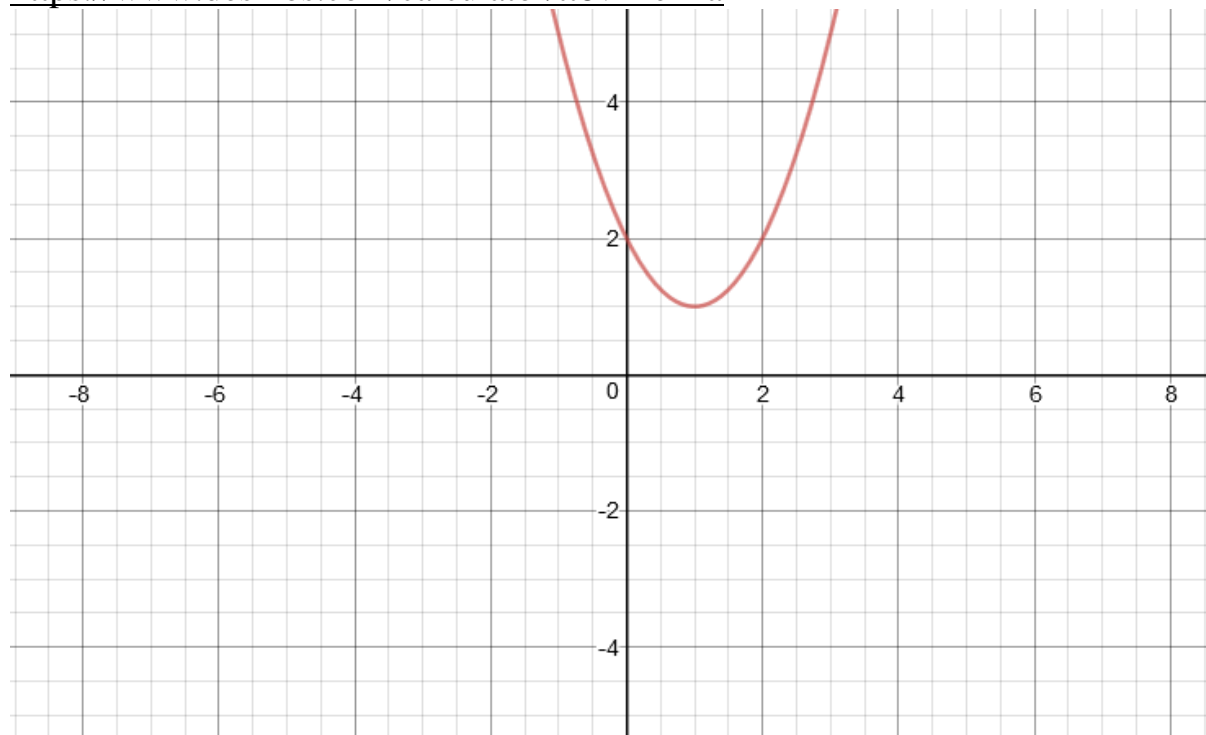
$$D = b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = 16 - 4 = 12 \quad D = 12 > 0$$

Задаём ещё несколько точек и вычислим значение функции при заданных точках.

x	-2	-1	0	1	
y	6	-4	2	2	

Далее построение.

<https://www.desmos.com/calculator/tt8v2kenka>



Работа по графику:

а) при $x = -2,3$; $y \approx -6$

$x = -0,5$; $y \approx -2$

$x = 1,2$; $y \approx 7$

б) $y = -4$ при $x \approx -1$ и -3

$y = -1$ при $x \approx -3,7$ и $-0,5$

$y = 6$ при $x \approx 0,5$ и $4,5$

Нули функции и промежутки знакопостоянства:

$y = 0$ при $x =$ и $x =$

$y > 0$ при $x \in (-\infty; -2)$ и $(-2; +\infty)$

$y < 0$ при $x \in (-2; +2)$

Промежутки возрастания и убывания:

Функция убывает на $(-\infty; -2)$

Функция возрастает на $(-2; +\infty)$

Укажите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают (ОГЭ):

1) $y = -x$

2) $y =$

3) $y = (1 - x)^2$

4) $y = x^2 - 1$

3. Итоги урока. Рефлексия

Развивающая задача

Развивать умение давать оценку.

Учащиеся должны определить:

Что было на уроке нового?

Что было наиболее интересно на уроке?

4. Сообщение домашнего задания

Урок геометрии в 10 классе по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости» с использованием сервиса Geogebra (Смышляева Наталья Александровна)

Цель урока – создание условий для формирования понятия перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.

Задачи урока:

- *образовательные* – ввести понятие перпендикулярности прямой и плоскости;
- *развивающие* – развивать способности рассуждать, анализировать, умения распознавать и обосновывать перпендикулярность прямой и плоскости;
- *воспитательные* – воспитывать внимание, сознательное отношение к учению.

Тип урока – комбинированный.

Оборудование: проектор, электронные модели по теме урока.

План урока

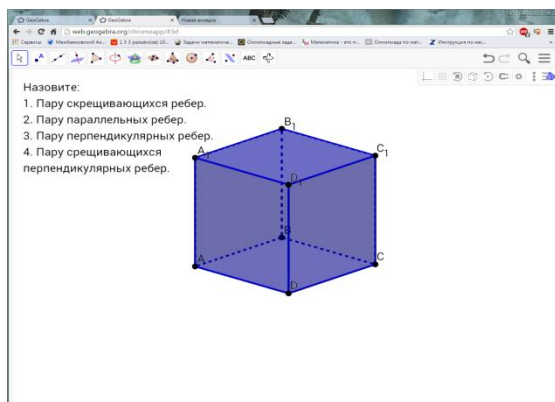
- I. Организационный момент (2 мин)
- II. Актуализация знаний (5 мин)
- III. Объяснение нового материала (15 мин)
- IV. Решение задач (18 мин)
- V. Домашнее задание (2 мин)
- VI. Итоги урока (3 мин)

Ход урока

I. Организационный момент

Приветственное слово учителя, сообщение темы и цели урока.

II. Актуализация знаний

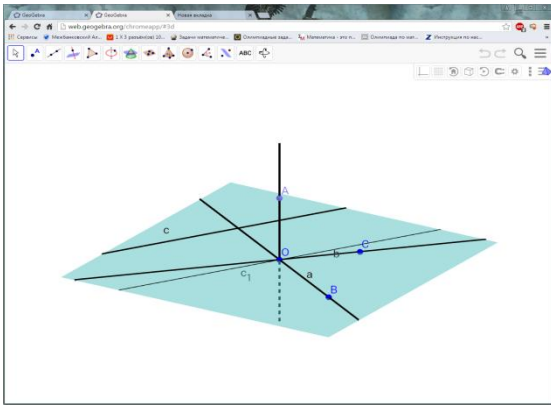


Самостоятельная работа по чертежу (модель 1).

Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

1. Назовите пару скрещивающихся ребер.
2. Назовите пару параллельных ребер.
3. Назовите пару перпендикулярных ребер.
4. Назовите пару скрещивающихся перпендикулярных ребер.

III. Объяснение нового материала



Определение. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в плоскости ($a \perp \alpha, \alpha \perp a$) (модель 2).

Теорема (признак перпендикулярности прямой и плоскости). Если прямая, пересекающая плоскость, перпендикулярна к двум прямым этой плоскости, проходящим через точку пересечения, то она перпендикулярна к плоскости.

Доказательство

Пусть

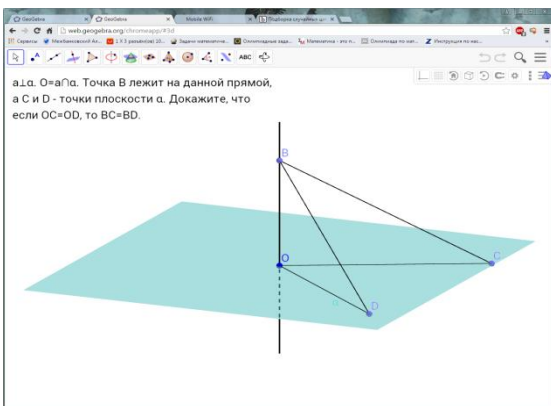
$BC \cap AB, BC \cap OC, BC \cap OX = X, OA = OK, A \in a, K \in a$.

Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle ACK$. BO и CO – медианы и высоты $\Rightarrow \triangle ABK$ и $\triangle ACK$ – равнобедренные $\Rightarrow AB = BK, AC = CK \Rightarrow \triangle ABC = \triangle BCK$ (по III признаку равенства треугольников) $\Rightarrow \angle ABC = \angle KBC \Rightarrow \triangle ABX = \triangle KBX$ (по I признаку равенства треугольников) $\Rightarrow AX = KX \Rightarrow \triangle AXK$ – равнобедренный $\Rightarrow XO$ – медиана и

высота $\Rightarrow AO \perp XO \Rightarrow OA \perp \alpha$ ч.т.д.

IV. Решение задач

Задачи на странице 43 учебника решаются учениками у доски с помощью учителя.

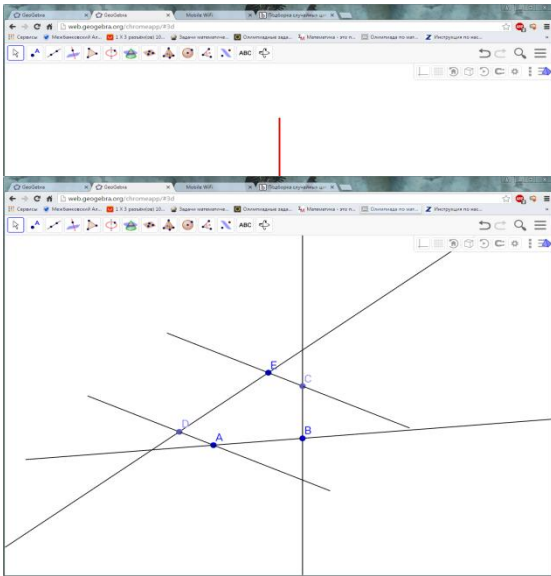


№1. $a \perp \alpha$ и $O = a \cap \alpha$. Точки А и В лежат на одной прямой, а С и D – точки плоскости α . Докажите, что если $OC=OD$, то $BC=BD$ (модель 4).

Решение. Треугольники BOC и BOD равны по признаку равенства прямоугольных треугольников, отсюда следует равенство сторон BC и BD .

№2. $ABCD$ – квадрат в плоскости α , его диагонали пересекаются в точке O . Прямая a проходит через точку O и перпендикулярна к плоскости α . Точка E лежит на прямой a . Длина диагонали квадрата равна 6 см, а OE – 4 см. Найдите расстояние от точки E до вершины квадрата (модель 5).

Решение. Рассмотрим треугольник AOE . AOE – прямоугольный. Диагонали квадрата равны и точкой пересечения делятся пополам, значит $AO=3$ см. По теореме Пифагора найдем AE : $AE = \sqrt{AO^2 + OE^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$ см. $BE=CE=DE$,



т.к. треугольники $\triangle BOE$, $\triangle COE$, $\triangle DOE$ равны (один катет общий, второй – половина диагонали), Значит $AE=BE=CE=DE=5$ см

Дополнительное задание

№4. Существует ли замкнутая неплоская ломаная из пяти звеньев, каждое звено которой перпендикулярно к смежному? (Да, существует) (модель 6).

V. Домашнее задание

§11 с.42-43, определение и теорему

выучить, №3 с. 43.

VI. Итоги урока

Поведение итогов урока, выставление оценок учащимся.

Урок – лабораторная работа в 7 классе по теме "Взаимное расположение графиков линейных функций"
(Помыткина Елена Васильевна)

Цели :

Образовательные:

- Систематизация знаний по теме “ Линейные функции”.
- В ходе лабораторной работы определить расположение прямых – графиков линейных функций;
- Выработать навыки построения графиков функций с помощью программы Desmos.
- Закрепить выводы, полученные в ходе Лабораторной работы на примерах.

Воспитательные:

Обеспечить условия для:

- Воспитания аккуратности;
- Воспитания ответственного отношения к учению;
- Воспитания культуры общения.

Развивающие:

- Умение выделять главное, сравнивать, обобщать.
- Развитие самостоятельности.
- Развитие умения преодолевать трудности.
- Умение показать единство теории математики , физики и информатики через межпредметные связи.

Методы:

- Репродуктивный.
- Частично-поисковый.
- Групповой.

Тип урока: Лабораторная работа.

Ход урока

1. **Организационный момент.**
2. **Проверка домашнего задания (по тетрадям учащихся).**
3. **Актуализация знаний** (повторение определений по теме “Линейная функция и ее график”).
 - Что называется линейной функцией?
 - Как записать общую формулу линейной функции?
 - Что является графиком линейной функции?
 - Сколько точек достаточно для построения прямой линии?
 - Что называется прямой пропорциональностью?
 - Как записать формулу прямой пропорциональности?
 - Что называется угловым коэффициентом?
 - Какова особенность расположения графика прямой пропорциональности на координатной прямой?

4. Устная работа:

а. Среди функций, заданных формулами:

- | | | |
|----|----|----|
| 1. | 4. | 7. |
| 2. | 5. | 8. |
| 3. | 6. | 9. |

Определите:

- прямую пропорциональность;
- Функцию, график которой параллелен оси абсцисс.
- Остальные функции?

б. Рассмотрите чертежи и ответьте на вопросы:

- Графики линейных функций даны на чертежах...
- Графики линейных функций, у которых угловой коэффициент больше нуля, даны на чертежах...
- Графики линейных функций, у которых угловой коэффициент меньше нуля, даны на чертежах...
- Графики линейных функций, у которых угловой коэффициент равен нулю, даны на чертежах...
- Графики прямых пропорциональностей даны на чертежах...

5.Лабораторная работа по теме “Взаимное расположение графиков функций”

Цель работы: Изучить особенности взаимного расположения графиков линейных функций с учетом значения коэффициентов k и b линейной функции

Ход работы

№1. В одной системе координат постройте графики функций с помощью программы Desmos, определите закономерность расположения графиков и сходство в записи формул:

Функция	Коэффициент k	Коэффициент b

<https://www.desmos.com/calculator/5skynv5l1f>

Сохраните рисунок. Запишите вывод в тетрадь.

Вывод: *Графики двух линейных функций, заданных формулами вида , параллельны, если коэффициенты при x одинаковы.*

№2. В одной системе координат постройте графики функций с помощью программы Desmos, определите закономерность расположения графиков и сходство в записи формул:

Функция	Коэффициент k	Коэффициент b
$Y=8$		

<https://www.desmos.com/calculator/yatonqkqvs>

Сохраните рисунок. Запишите вывод в тетрадь.

Вывод: Графики двух линейных функций, заданных формулами вида , пересекаются в точке с координатой $(0;b)$, если коэффициенты при x различны, а коэффициенты b одинаковы. Точка пересечения лежит на оси ординат (OY) .

№3 . В одной системе координат постройте графики функций с помощью программы Desmos, определите закономерность расположения графиков и сходство в записи формул:

Функция	Коэффициент k	Коэффициент b
$Y=X$		

<https://www.desmos.com/calculator/frwo7weggl>

Сохраните рисунок. Запишите вывод в тетрадь.

Вывод: Графики двух линейных функций, заданных формулами вида , пересекаются в точке с координатой $(0;0)$, Т.Е. через начало координат, если коэффициенты при x различны, а $b=0$.

№4. В одной системе координат постройте графики функций с помощью программы Desmos, определите закономерность расположения графиков и сходство в записи формул:

Функция	Коэффициент k	Коэффициент b

<https://www.desmos.com/calculator/dwhm1pr4fk>

Сохраните рисунок. Запишите вывод в тетрадь.

Вывод: Графики двух линейных функций, заданных формулами вида , пересекаются, если коэффициенты при x различны.

№5. В одной системе координат постройте графики функций с помощью программы Desmos, определите закономерность расположения графиков и сходство в записи формул:

Функция	Коэффициент k	Коэффициент b
$Y=0$		

Сохраните рисунок. Запишите вывод в тетрадь.

Вывод: Графики двух линейных функций, заданных формулами вида $Y=kx+b$ параллельны оси OX , если коэффициенты при X равны 0.

Рефлексия.

Сегодня я узнал.....

Меня удивило.....

Теперь я умею.....

Мне было сложно.....

9. Домашнее задание.

**Урок математики в 5 классе по теме «Обыкновенные дроби»
(Смышляева Наталья Александровна)**

Учебно-методическое обеспечение: учебник Математика, 5 класс, Н.Я. Виленкин, В.И.Жохов и др.

Время реализации занятий – 45 минут

Оборудование и материалы для урока: компьютерный класс, проектор, презентация для сопровождения урока.

Тема урока: **ОБЫКНОВЕННЫЕ ДРОБИ**

Цель урока: повторить, обобщить, систематизировать изученный по главе материал; контроль приобретенных знаний.

Задачи урока: *образовательные-*

повторить и обобщить изученный материал; закрепить правила

сложения и вычитания обыкновенных дробей, правило определения координат точек на координатном луче; контроль и оценка знаний полученных в ходе изучения темы.

развивающие-

развитие логического и пространственного мышления учащихся; навыков работы в паре; память; анализ.

Развитие визуальных и тактильных каналов восприятия информации.

воспитательные-

эстетическое воспитание; воспитание ответственности,

умения

работать в коллективе; самостоятельности.

Тип урока: комбинированный урок.

Формы работы: индивидуальная, фронтальная, групповая.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, проблемный.

Оборудование: компьютерный класс, мультимедийный проектор.

ХОД УРОКА

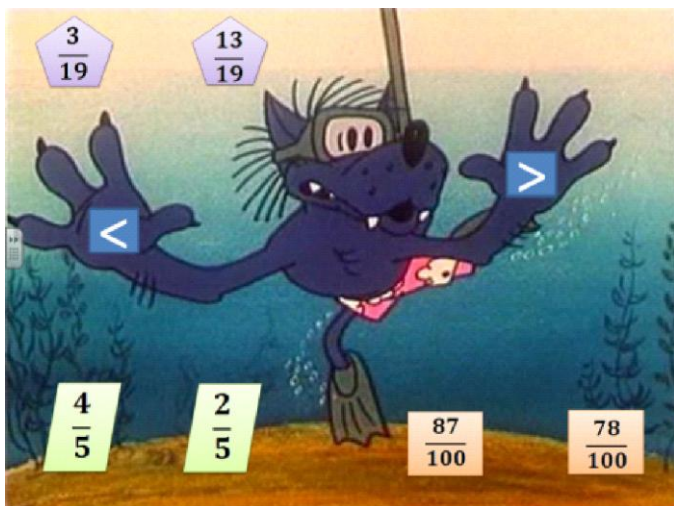
I. Организационно-психологический этап.

II. Мотивация учебной деятельности учащихся, постановка цели и задач урока.

III. Актуализация знаний. (устная работа)

Проведена с применением мультимедийного проектора для проекции рисунков на большой экран. Работа направлена на повторение основных составляющих знаний по правилам работы с обыкновенными дробями.

1. Сравнить дроби:

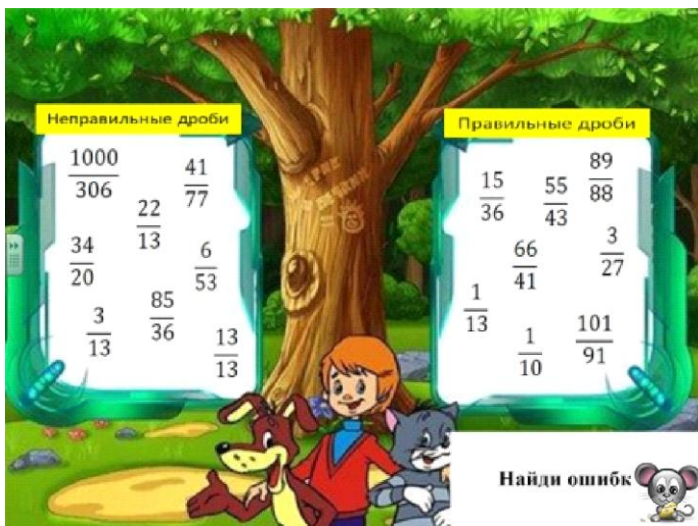


2. Ответь на вопросы:



3. Прочитай правильные дроби, неправильные дроби.

Дай определение правильной и неправильной дроби.



4. Ответь на вопросы



“Теоретический опрос”.

Дайте определение обыкновенных дробей.

Что показывает знаменатель дроби?

Что показывает числитель дроби?

Что показывает черта дроби?

Какая дробь называется правильной?

Какая дробь называется неправильной?

Какая из этих дробей < 1 ?

Какая из этих дробей $= 1$?

Какая из этих дробей > 1 ?

Как сложить (вычесть) обыкновенные дроби с одинаковыми знаменателями?

IV. Решите задачу о колобке. Работа в парах. С подробным разбором решения у доски.

Для приготовления колобка потребовалось 450грамм продуктов. Из этого количества составляет сметана, - масло. А сколько граммов муки

$\frac{1}{15}$

$\frac{3}{15}$



Ответ: 330г.,



V. Исследовательская работа. Учащиеся разбиваются в группы и выполняют работу предложенную на слайдах.

Заполните таблицу

x	0	1	2	3	4
$\frac{4+x}{5}$					

Заполните таблицу

x	0	1	2	3	4
$\frac{4}{5+x}$					



После выполнения вычислений учащимся дается время сделать вывод о качестве дроби после увеличения числителя , увеличения знаменателя.

x	0	1	2	3	4
$\frac{4+x}{5}$	4/5	5/5	6/5	7/5	8/5

Значение дроби становится больше с увеличением числителя.



x	0	1	2	3	4
$\frac{4}{5+x}$	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9

Значение дроби становится меньше с увеличением знаменателя.



Физкультминутка.

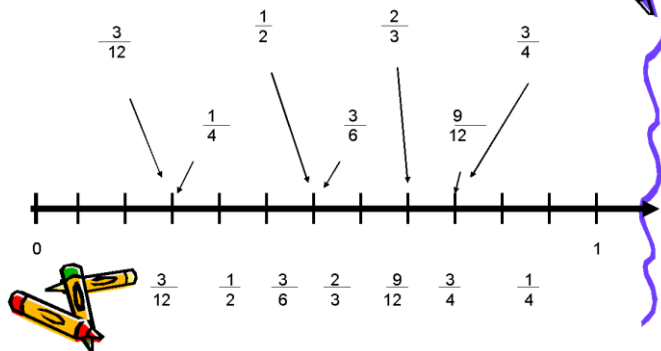
А теперь, ребята встали,
Быстро руки вверх подняли.
Повернулись влево, вправо,

Тихо сели, вновь за дело.

VI. Самостоятельная работа.

1.

Расположите числа на координатном луче



2.

Вместо звездочек поставить цифры, так, чтобы равенство было верным:

$$\frac{**9}{738} + \frac{5*}{738} = 1$$

$$\frac{17}{24} + \frac{*}{24} = \frac{20}{**}$$



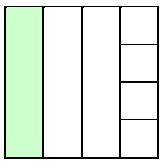
VII. Итоги урока.

№ п/п	ФИО	этапы урока				
		Устная работа	Практическая работа	Исследовательская работа	Самостоятельная работа	Итоговая
1						
2						

VIII. Домашнее задание:

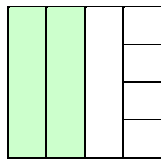
Поскольку урок является итоговым и последним по теме домашнее задание не является обязательным, по усмотрению учителя может быть выдана карточка, целью выполнения которой является дополнительное закрепление навыков составления дроби по долям, определения вида дроби и нахождения её местоположения на координатном луче.

Изучив рисунок, напиши, какая часть квадрата закрашена. Определи, к какому типу относится полученная дробь, и отметь её на числовом луче.

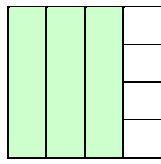


$$\frac{1}{4}$$

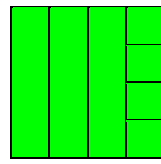
правильная дробь



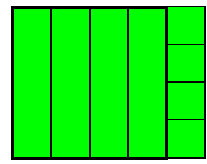
—



—

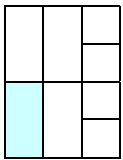


—



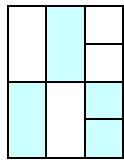
—

0 1



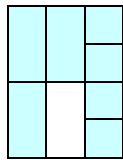
—

0 1



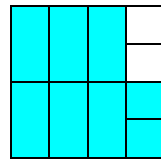
—

0 1



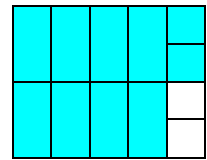
—

0 1



—

0 1



—

0 1

0 1

0 1

0 1

0 1

IX. Рефлексия. (рефлексивную карточку приготовить заранее на каждого ученика)

- понравился _____ ли тебе урок? _____
- Что _____ не _____ понравилось _____ на уроке? _____
- Поставь отметку учителю по 5-бальной системе. _____
- Оцени свою деятельность за урок по 5 – бальной системе. _____
- Какие _____ действия учителя считаешь неправильными? _____

Какой фрагмент урока был самым интересным? _____

Урок геометрии в 8 классе по теме «Вписанный угол» (Чебыкина Татьяна Геннадьевна)

Тип урока: урок изучения нового материала и первичного закрепления.

Форма урока: урок – исследование.

Цель: создать условия для осознания и осмысления блока новой учебной информации

Задачи:

- Предметные: изучить теорему о вписанном угле, научить применять индуктивный метод её доказательства
- Личностные: формирование способности к эмоциональному восприятию математических знаний, рассуждений, решений задач, доказательства теорем, развивать навыки аргументированной речи.
- Метапредметные:
 - Регулятивные УУД: формировать умения планировать свою деятельность при решении задач, доказательства теорем, выдвижения гипотез. Понимать смысл поставленной задачи, уметь проверять результаты вычислений, исправлять найденные ошибки, применение самоконтроля при решении учебных задач.
 - Познавательные УУД: формировать умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом, сопоставлять информацию представленную в разных видах, формировать умение анализировать условие теоремы.
 - Коммуникативные УУД: формировать умение сотрудничать с товарищем при выполнении заданий в паре, группе, соблюдать очередность действий, выслушивать партнера, корректно сообщать товарищу об ошибках, высказывать свое мнение при обсуждении.

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, парная, групповая.

Ход урока.

1 этап. Организация начала занятия.

2 этап. Подготовка к основному этапу занятия.

Учитель: Ребята, вы уже второй год изучаете геометрию. Кто является основателем этой науки?

Учащиеся: Евклид, евклидова геометрия. *Слайд.*

Учитель: Назовите главный труд этого греческого математика.

Учащиеся: «Начала»

Два ученика читают:

Евклид принёс на царский суд
«Начала» - свой великий труд.
Пытался царь читать «Начала»
То с середины, то с начала,
Но лишь запутался вконец.
И тщетность осознав попыток,
Папируса швырнул он свиток
- Позвать Евклида во дворец!
В душе царя кипит обида,

Владыку труд учёный злит:
«Мир славит мудреца Евклида!
Царь геометрии - Евклид!
А мне наука неподвластна?!!»

- Не понял я: о чем тут речь? -

- Ты снова должен приналечь

Труд переделать свой...

Иначе...

-Нет, я не выполню задачи,- Евклид сказал

-Ни я, ни Боги

-В науке царской нет дороги!

Учитель: Скажите, почему Евклид сказал царю, что в науке царской нет дороги?

Учащиеся:

Потому что в науке всё нужно доказывать, исследовать, в ней нет лёгких путей.

3 этап. Усвоение новых знаний и способов деятельности.

Учитель:

У нас сегодня мы докажем теорему о вписанном угле.

Что такое доказательство? Из каких элементов состоит любое доказательство?

Учащиеся: *(предполагаемые ответы детей)*

- *Логическое рассуждение, в процессе которого подтверждается истинность какой-либо мысли.*

- *Доказательство — это рассуждение, устанавливающее истинность какого-либо утверждения путем приведения других утверждений, истинность которых уже не вызывает сомнений.*

- *В каждом доказательстве существует три элемента: тезис, аргументы (основания), демонстрация. Тезис - это суждение, истинность и принятие которого устанавливается в доказательстве, аргументы - суждения, из которых выводится тезис, демонстрация - логическая связь тезиса и аргументов, обуславливающая необходимость выведения одного из другого: тезиса из аргумента.*

Учитель:

Доказательство в какой-то жизненной ситуации тем убедительнее, чем больше аргументов мы приводим в подтверждение своего тезиса.

Какими бывают доказательства? Применяете ли вы их в своей повседневной жизни?

Учащиеся: *(предполагаемые ответы)*

-*Доказательство по определению.*

-*Доказательство от противного.*

-*Доказательство по принципу приведения к нелепости, абсурдному.*

- *Аксиоматическое доказательство. Первоначально формулируется аксиома - бесспорное, понятное и принятое положение, затем строится доказательство, базирующееся, как правило, на нескольких аксиомах.*

- Фактологическое доказательство, в котором главную роль играют факты.
- Экспериментальное доказательство.
- Индуктивные.
- Дедуктивные.

Учитель:

Приведите примеры из жизни дедуктивного доказательства – доказательства от общего к частному.

Ученики: (предполагаемые ответы)

- Если идет дождь, земля становится мокрой.

Идет дождь.

Земля мокрая.

- Так как днём ВСЕГДА светло, то и завтра днём будет светло.

И др.

Учитель:

Какой ещё вид доказательства вам известен? Противоположный дедуктивному.

Учащиеся:

Индуктивный путь доказательства. От частного к общему.

Учитель:

Приведите примеры такого рассуждения.

Ученики: (предполагаемые ответы)

- Так как каждый год моей жизни зимой было холодно, то зимой ВСЕГДА холодно.

- Так как все грачи, которых мне доводилось видеть, чёрные, то ВСЕ грачи чёрные.

Учитель:

Что такое постулат?

Ученики:

- то же самое, что аксиома

- то, что не требует доказательства

- утверждение, которое в науке принимается без доказательства.

Учитель:

Обратимся к энциклопедическому словарю Брокгауза и Ефрона (читаем определение постулата, доказательства). (на *слайде*).

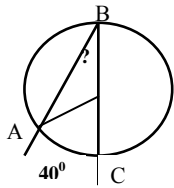
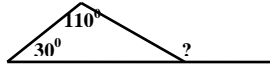
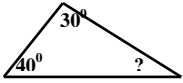
В жизни мы также встречаем постулаты:

Например, завтра наступит новый день.

Ребята, сегодня мы еще раз убедимся в том, что геометрия построена на этих понятиях.

Предлагаю выполнить задания в рабочих листах

Задание №1



Определите неизвестный угол.

Какие знания вы должны применить для его выполнения?

Ученики:

а) 110°

-Теорему о сумме углов треугольника. (Сумма углов треугольника равна 180°)

б) 140°

-Теорему о величине внешнего угла треугольника. (Сумма внешнего угла треугольника равна сумме двух внутренних, не смежных с ним).

в) 20°

-Теорему о величине центрального угла. (Центральный угол треугольника равен величине дуги, на которую он опирается)

- Теорему о внешнем угле треугольника. (Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних углов с ним несмежных.)

Учитель:

В задании под буквой в) угол $\angle AOC$ как называется?

Чему равна величина $\angle AOC$

Учащиеся:

$\angle AOC$ - центральный, внешний по отношению к треугольнику AOB , величина $\angle AOC$ равна величине дуги на которую он опирается, т.е. 40° . Это внешний угол, поэтому углы A и B в треугольнике AOB имеют общую градусную меру 40° . OA и OB радиусы окружности, поэтому треугольник равнобедренный и углы A и B равны, как углы при основании в равнобедренном треугольнике, т.е. каждый из них 20° . Итак, угол $ABC=20^\circ$.

Учитель:

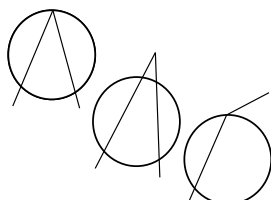
Пусть дуга AC равна 2α , чему тогда равен угол ABC ?

Учащиеся:

В соответствии с предыдущей задачей, рассуждая аналогичным способом, угол ABC равен α .

Учитель:

Выполним **Задание № 2. Слайд.**



Обратите внимание на сходство и различие чертежей. Сейчас, ребята, вы самостоятельно сформулируете определение вписанного угла. На первом чертеже изображение вписанного угла, на двух других углы вписанными не являются.

Учащиеся пытаются дать определение вписанного угла, учитель поправляет их определения и предлагает сравнить их с определением на слайде, а затем записать его в рабочий лист.

Учитель:

А сейчас рассмотрим ещё одно определение.

Это определение центрального угла, соответствующего вписанному углу.

Как вы думаете, при каких условиях центральный и вписанный углы можно назвать соответственными.

Учащиеся:

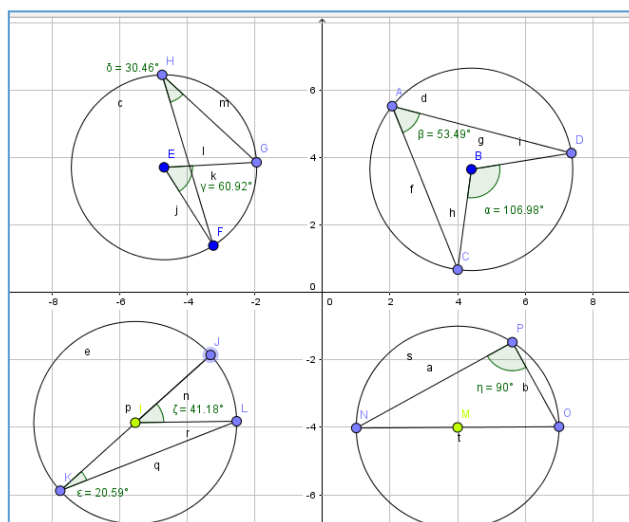
Центральный и вписанный углы можно назвать соответственными, если они опираются на одну и ту же дугу.

Далее внимание учащихся обращается на экран, где представлены варианты взаимного расположения центрального и соответственного ему вписанного углов, составленных с помощью сервиса GeoGebra. Учащиеся разбиваются на группы и работают над выполнением задания с помощью ПК.

Задание: Описать начальное взаимное расположение сторон каждого угла. Заполнить таблицу в группах, двигая вершину вписанного угла (3 положения занести в таблицу), затем переместить точки, не являющиеся вершинами, но лежащие на окружности (3 положения занести в таблицу)

1 группа, 2 группа, 3 группа, 4 группа (по числу чертежей). Сделать вывод.

№ эксперимента	Величина вписанного угла $\angle FHGL$	Величина центрального угла $\angle FEG$	Отношение величины вписанного к величине центрального
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			



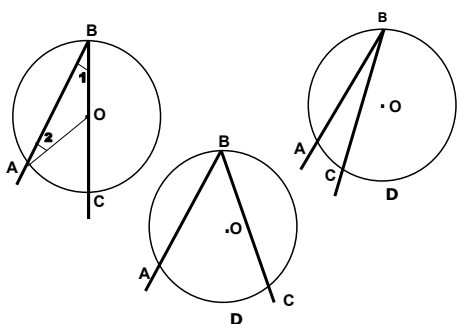
Учитель: Представители групп выступают с выводами (школьники выступают).

Учитель: Сформулируйте теорему на основании тех выводов, которые вы сделали в группах (школьники формулируют, учитель корректирует сказанное)

Выполним

Задание № 3

3.



а) б) в)

На слайде вы видите формулировку теоремы, которую нам с вами предстоит доказать.

Выделите условие и заключение.

Учащиеся работают с формулировкой теоремы, выделяя условие и заключение. После такой работы учитель показывает на слайде результат.

Слайд.

Учитель:

Впишите формулировку теоремы в рабочий лист.

Учащиеся записывают теорему в рабочие листы.

Учитель:

Определите на рисунке (**Задание № 3**) вписанные углы и выполните задание:

Начертите центральные углы, соответствующие вписанным углам.

Учащиеся выполняют задание.

Учитель:

Приступаем к доказательству теоремы.

Посмотрите внимательно на чертежи (рисунок **Задание № 3**) и ответьте на вопрос: как расположена точка O относительно сторон вписанного угла?

Учащиеся замечают три случая(центр окружности в случае а) лежит на стороне угла, в случае б) – между сторонами угла, в случае с) – вне угла).

Учитель:

Предлагаю рассмотреть случай а). Для его доказательства нам необходимо вернуться к заданию №1 и применить её решение для доказательства первого случая (свести к задаче, решенной устно).

Учащиеся устно доказывают случай а) у доски.

Учитель:

Случай б) доказываем все вместе (фронтальная работа). Для доказательства выполним дополнительное построение – из вершины угла проведём луч ВО, который разделит угол на два угла. Как выразить величину угла АВС через угол АВД и угол ДВС? Какую аксиому можно применить?

Учащиеся:

Применим аксиому о разбиении угла на два с помощью луча, проходящего между его сторонами. По этой аксиоме угол АВС равен сумме углов АВД и ДВС, а каждый из них равен соответственно половине углов АОД и ДОС, которые в свою очередь равны дугам АД и ДС, составляющих дугу АС. (Один ученик ведёт запись доказательства на доске.)

Учитель:

Сейчас вам предстоит в парах доказать случай в), сведя его к а) и б)

4 этап . Первичная проверка понимания.

Учащиеся работают в парах и записывают доказательство третьего случая.

Учитель корректирует работу учащихся в парах.

Итак, теорема доказана.

Вопрос: все ли случаи мы доказали? Почему достаточно рассмотреть только три случая?

Учащиеся:

Других случаев нет.

Учитель:

А сейчас сформулируйте вторую тему урока и запишите её в рабочем листе.

Учащиеся формулируют самостоятельно («Теорема о вписанном угле»)

Учитель:

Как вы думаете, какой метод доказательства мы применили?

Учащиеся:

Метод рассмотрения всех частных случаев

Учитель:

Такой метод доказательства называется методом полной индукции

Какие методы доказательства вы знаете еще?

Учащиеся: (предполагаемые ответы)

метод от противного, метод логического рассуждения)

Учитель: Вернёмся к постулатам.

Теория Евклида, теория Лобачевского. Разные – почему?

Зависит от базовых понятий, аксиом. В чём главное отличие этих теорий?

Суть отличия – в теореме о параллельных прямых.

Где в жизни вы встречаетесь с постулатами? Вспомните, в начале урока мы сформулировали постулат: завтра наступит новый день. А на Луне он наступит?

Учащиеся высказывают своё мнение.

5 этап. Применение новых знаний.

Учитель:

Выполняем **Задание № 4**

№ 654 (а,б) - на рисунках учебника даны градусные меры дуг; задание 1 - по рисунку 222а определить величину вписанного угла, если известны величины дуг, на которые он не опирается; задание 2 – определить величину дуги, если известна величина вписанного угла и величина второй дуги, на которую он не опирается.

6 Этап . Подведение итогов.

Учитель:

Выпишите понятия, с которыми вы сегодня познакомились. **Задание №5** в рабочем листе.

Учащиеся:

(Вписанный угол, центральный угол, соответствующий вписанному, постулаты, доказательства, метод полной индукции)

7 этап. Рефлексия.

Учитель:

Я приготовила для вас несколько постулатов

- Никогда не поздно начать всё сначала
- Всё, что ни делается – всё к лучшему
- Век живи – век учись
- Не ошибается тот, кто ничего не делает
- Невозможное – возможно (слайд).

Предлагаю выбрать для себя тот, который вам больше всего подходит сегодня. А, может быть, у вас есть свой – поделитесь.

Учащиеся высказываются.

Учитель:

Хочу поделиться с вами моими постулатами на сегодня.

- Сегодня один из лучших дней в моей жизни.
- Будьте готовы к тому, что ваш лотерейный билет сегодня выиграет.
- Никто и никогда не знает, где и когда ему выпадет его золотой шанс.
- Поэтому всегда будьте готовы к тому, что вам повезёт прямо здесь и сейчас.

Слайд

Учитель:

Домашнее задание по учебнику: Глава VIII, § 2, п. 70, 71, № 654 (в,г), 655, доказательство следствий.

Спасибо за урок.

Урок математики во 2 классе по теме «Решение задач и примеров в пределах 100» (Грязев Евгений Вячеславович)

Тема: Решение задач и примеров в пределах 100

Цели урока:

- повторить и закрепить знания счета в пределах 100;
- продолжить работу по развитию математической речи учащихся;
- закрепить знания ПДД;

Задачи урока:

- *Развивающая:* развивать мыслительные операции: умение обобщать, классифицировать, анализировать, выделять главное.
- *Образовательная:* развивать умения решать задачи и примеры в пределах 100. Повысить интерес к предмету.
- *Воспитательная:* воспитывать сознательную дисциплину, чувство товарищества, взаимоподдержки, расширить познание о ПДД;

Формы работы: индивидуальная, фронтальная, групповая

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, проблемный

Оборудование: компьютерный класс, мультимедийный проектор

ХОД УРОКА

1. **Организация урока.**

2. **Вступительное слово учителя.**

Тема нашего урока «Вычисления в пределах 100» и «ПДД».

В нашем городе множество дорог. В любое время года и в любую погоду по ним мчат автомобили, автобусы, трамваи, несутся мотоциклы, катят велосипедисты, идут пешеходы. Растет поток машин, на дорогах становится небезопасно.

Демонстрация видео: «Нарушение ПДД статистика»

<https://www.youtube.com/watch?v=Ib7lqdPTVek>



Как видно из этого видео, ежедневно в Кирове и области происходят десятки нарушений ПДД, в которых не редко случаются летальные исходы. Страдает и гибнет много наших соотечественников.

Тема исследования - Дорога ошибок не прощает. Ваша задача – проверить, знаете ли вы правила дорожного движения. Цель – провести исследование непосредственно в городе с помощью математических расчетов. Мы будем решать примеры и задачу и вычислять длину маршрута ломаной линии. У каждого из вас подготовлен листок с названиями этапов исследования.

1. Какой первый этап исследования? (Правила дорожного движения и математические расчеты).

А теперь я вас проверю и игру для вас затею.

Я задам сейчас вопросы, отвечать на них непросто.

(Дети должны составить примеры и решить их.)

- Кто умеет управлять велосипедом?

- Какое число состоит из 1 дес. 4 ед. = **14** ? Запишите это число. Именно с 14 лет велосипедисту можно выезжать на дорогу.

- Если ребенку 8 лет, сколько лет ему еще запрещено выезжать на дорогу? ($14 - 8 = 6$)

- На перекрестке водитель скорой помощи проехал на красный свет, спеша на помощь больному. Сколько допущено нарушений? (**0**)

- Сколько световых сигналов у транспортного светофора? Добавьте к этому числу 5 дес. И запишите, что получится ($50 + 3 = 53$).

- Сколько световых сигналов у пешеходного светофора? У вас есть два сигнала пешеходного светофора: красный, зеленый. Поднимите разрешающий сигнал. Поднимите запрещающий сигнал. К двум сигналам пешеходного светофора добавьте 7 десятков и запишите ответ ($2 + 70 = 72$)

- Зеленый сигнал горит на пешеходном светофоре 18 сек., а красный – 20 сек. За сколько секунд пешеход должен успеть перейти дорогу? (**18**).

- Инспектор дорожно-патрульной службы зафиксировал до обеда 2 дес. случаев превышения скорости, а после обеда – 3 случая. Сколько правонарушений за день зафиксировал инспектор? ($20 + 3 = 23$).

- 35 школьников перешли дорогу под знаком пешеходный переход, а пятеро в удобном для них месте. Сколько школьников нарушило правило дорожного движения? (**5**).

А теперь расставьте полученные вами ответы в порядке возрастания и получите название светового регулирующего устройства на дороге. (Светофор)

18 – О

23 - Ф

72 – Р

0 - С

53 – О

6 - Е

14 – Т

5 – В

С В Е Т О Ф О Р

0 5 6 14 18 23 53 72

Прочитайте хором название устройства.

То, что дети знают даже,

Подтвердим для ясности.

Светофор стоит на страже
Нашей безопасности.

Внимание! На одном из перекрестков сломался светофор. Есть два мнения. Если согласны с одним из них – поднимайте зеленый сигнал, если нет – красный.

- Сломался светофор? Ничего страшного. Машины как-нибудь разъедутся.

-Сломался светофор? Необходим срочный ремонт. Дорога ошибок не прощает! Молодцы!

Можно ли сказать, что на этом этапе все участники знают правила дорожного движения?

2. Какой следующий этап исследования? (Зебра – это лошадь?)

Послушайте сказку.

Жила-была Зебра. Только вот жизнь у неё была необычная. А все потому, что и Зебра была не совсем обычная. Вот вы конечно подумали о такой полосатой черно-белой лошадке, которая скачет себе, травку ест. А вот и не угадали. Наша Зебра не скакала по полям, она лежала на дороге и защищала пешеходов от автомобилей. И была она простой дорожной разметкой и называлась довольно скучно – пешеходный переход. Но защитить Зебра может только внимательных и собранных пешеходов.

У нас на доске математическая зебра. Вы должны выполнить задание. Внимание! Кто выполнит правильно – успешно перейдет дорогу.

Назовите самое маленькое число. (6)

Назовите самое большое число в этом ряду. (87)

Назовите круглые десятки (40)

Назовите число, в котором количество десятков и единиц одинаковое (55)

Назовите число, которое больше: 87 или 55. (87)

Назовите число, которое меньше: 21 и 13 (13)

Что за Зебра поперек дороги

Каждый раз ложится нам подног?

Чтоб в больницу вдруг не угодить,

Нужно лишь по ней переходить.

III . Физминутка.

Мы по улице шагаем и ворон мы не считаем.

Смело мы идем вперед где пешеходный переход.

Учитель показывает кружки разного цвета, дети выполняют движения:

Зеленый – шагают.

Желтый – хлопок в ладоши.

Красный – стоят.

3. Какой следующий этап нашего исследования? (Опасная дорога)

По данным ДПС наиболее частыми причинами ДТП являются:

- невнимательность участников движения;

- незнание правил дорожного движения,

- плохая дорога.

Мы должны выяснить, какая дорога наиболее опасная.

Представьте, что вы водитель и мчитесь на большой скорости по шоссе.

Перед вами неожиданно возникает препятствие? Что нужно сделать? Верно, затормозить. Но при этом машина останавливается не сразу, а проезжает еще несколько метров. Этот путь называется тормозным. И чем больше скорость, тем больше тормозной путь.

Задача: На сухой дороге тормозной путь – 40 м. На мокрой дороге – на 12 метров длиннее. Какой тормозной путь на мокрой дороге?

После анализа задачи, делаем краткую запись на доске и решаем задачу с вопросом:

На сухой дороге – 40 м.

На мокрой дороге -? – на 12 м длиннее, чем на сухой.

Решение:

Какой тормозной путь на мокрой дороге?

$$40 + 12 = 52 \text{ (м.)}$$

Ответ: 52 метра.

Как шофер не тормозит, а машина все скользит.

На колесах, как на лыжах, ближе, ближе, ближе, ближе.

Для спасенья есть возможность

Лучший тормоз – осторожность.

Жизнь свою побереги, перед машиной не беги.

IV. Физминутка.

4. Какой следующий этап нашего исследования? (Поведение в общественном транспорте).

Правила поведения определяем сигналами: если согласны с утверждением – поднимайте зеленый сигнал, если не согласны – красный.

- *Будь внимательным.*

- *Уступи место старшим.*

- *Растолкай всех и выбери лучшее место у окна.*

- *Держись за поручни.*

- *Если жарко, высунь голову в окно.*

- *При выходе из транспорта переходи дорогу только тогда, когда транспорт уедет.*

- *Оплачивай проезд.*

Построение ломаной линии в тетради, опираясь на образец индивидуальной карточки.

Наш автобус отправляется по маршруту из пункта А в пункт Б.

Как называется геометрическая фигура, по которой проложен маршрут.

Из чего состоит ломаная?

Назовите самый короткий отрезок ломаной линии.

Назовите самый длинный отрезок ломаной линии.

Дети измеряют каждый отрезок ломаной и строят такую же линию в своей тетради. Вычисляется длина ломанной (маршрута).

V. Итог урока.

Какая задача была поставлена в начале урока? (Проверить, все ли знают правила дорожного движения)

Подтвердилось ли это?

Что мы сегодня учились делать на уроке?

Как вы думаете, для чего нужно знать правила дорожного движения?

Наш урок подходит к концу. Я хочу знать ваше мнение об уроке. Выберите изречение, с которым вы согласны и поднимите зеленый сигнал, а если не согласны – красный.

- *Мы многое узнали, и нам еще многое предстоит узнать.*

- *Мы уже все знаем и больше можно ничего не изучать.*

- *Правила дорожного движения необходимо знать всем.*

Внимание, для вашей безопасности на дорогах мы с родителями приготовили вам подарок – специальный световой отражатель, который можно прикрепить на куртку, портфель, чтобы вы были заметны для водителя даже в темное время суток.

А от меня вам пожелание:

Выходя на улицу, подготовь заранее

Вежливость и сдержанность,

А главное – ВНИМАНИЕ!

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ: придумать свою задачу в 2 действия по правилам дорожного движения и решить её.

РЕФЛЕКСИЯ:

1. *Ребята, если вам понравилось занятие? Если да, то покажите разрешающий сигнал, а если по какой-то причине не понравилось покажите запрещающий! (если кто поднял красный сигнал, то спросить почему).*
2. *Оцените свою работу! Если считаете, что справились, то разрешающий сигнал, если нет, то запрещающий, если средне то предупреждающий сигнал. (если кто поднял красный сигнал, то спросить почему).*
3. *Оцените работу учителя по сигналам светофора.*
4. *Какой фрагмент урока был наиболее интересным?*

**Занятие курса по выбору в 9 классе по теме «Исследование расположения графика квадратичной функции в зависимости от коэффициентов»
(Четверикова Светлана Владимировна)**

Цель занятия: установить зависимость свойств параболы от ее коэффициентов

Задачи:

-образовательные: повторить определение и свойства квадратичной функции, как влияют коэффициенты a , b и c на расположение графика квадратичной функции рассмотреть задачи, входящие в ОГЭ по данной теме.

-развивающие: Развивать умения анализировать, сопоставлять, логически мыслить, обобщать, развивать память, активность и самостоятельность, способность к самоорганизации.

-воспитательные: Воспитывать ответственное отношение к учебному труду, настойчивость для достижения конечного результата.

Ход занятия:

На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

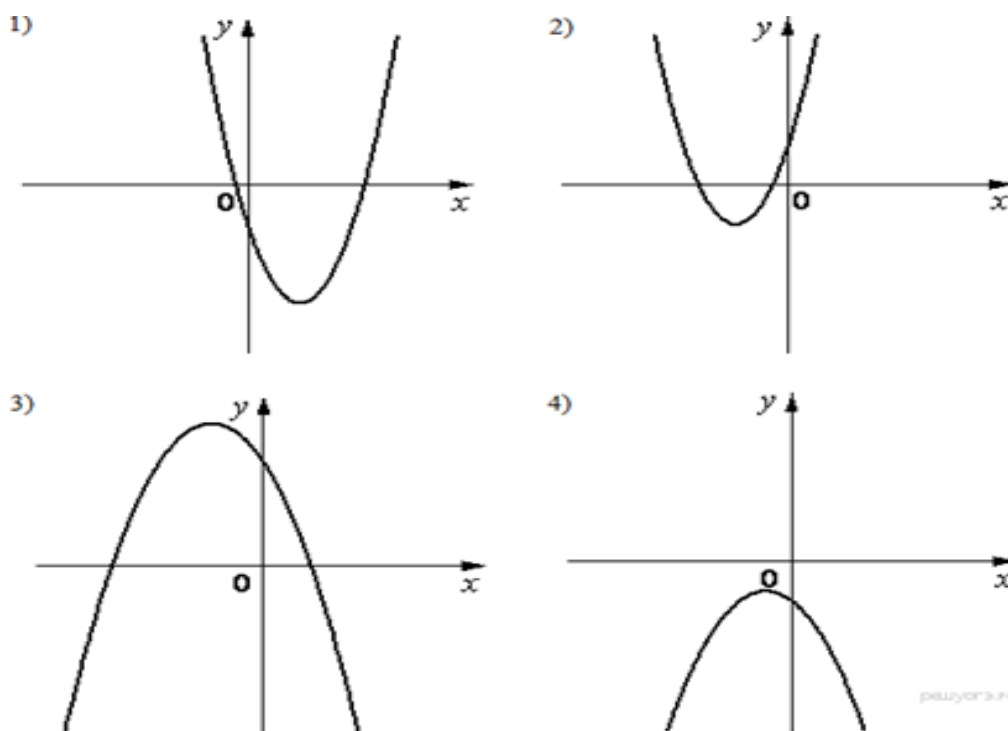
Коэффициенты

А) $a > 0, c < 0$

Б) $a < 0, c > 0$

В) $a > 0, c > 0$

Графики



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

- Сможем ли мы сейчас выполнить данное задание?

- Нам не хватает знаний по данной теме. Поэтому цель нашего занятия: Исследование зависимости свойств параболы от ее коэффициентов. Объект исследования: Парабола, как график квадратичной функции. Предмет исследования: зависимость расположения параболы от ее коэффициентов.

Работать будем в группах.

Первая группа: Исследование расположения параболы в зависимости от параметра a .

Задание 1 группе:

1. Исследование проводим с помощью графического калькулятора Desmos.

Открываем программу по ссылке <https://www.desmos.com>.

2. Выполняем построение графиков: 1. $y = ax^2 + 4x - 1$

3. Заполните таблицу, изменяя значение параметра a

№	Значение параметра a	Расположение параболы
1	$a =$	
2	$a =$	
3	$a =$	
4	$a =$	
5	$a =$	

Вывод:

4. Проверьте свой вывод, построив графики данных функций: $y = 2x^2 + 4x + 5$;
 $y = -3x^2 - 6x - 4$

Вторая группа: Исследование расположения параболы в зависимости от параметра c

Задание 2 группе:

- Исследование проводим с помощью графического калькулятора Desmos. Открываем программу по ссылке <https://www.desmos.com>.
- Выполняем построение графиков: $y = 0,5x^2 + 6x + c$
- Заполните таблицу, изменяя значение параметра c

№	Значение параметра b	Расположение параболы
1	$c =$	
2	$c =$	
3	$c =$	
4	$c =$	
5	$c =$	

Вывод:

- Проверьте свой вывод, построив графики данных функций: $y = 2x^2 + 4x + 5$; $y = -3x^2 - 6x - 4$

Выступление групп. Общий вывод.

Работаем все вместе. Работаем в среде графического калькулятора Desmos <https://www.desmos.com/calculator/bpbeolztc8>

Создадим два параметра и проверим наш вывод, изменяя оба параметра.

Заполним таблицу:

№	Значения параметра	Ветви параболы направлены	Расположение точки пересечения графика с осью ОУ
	$a > 0 \quad c > 0$		
	$a > 0 \quad c < 0$		
	$a < 0 \quad c > 0$		
	$a < 0 \quad c < 0$		

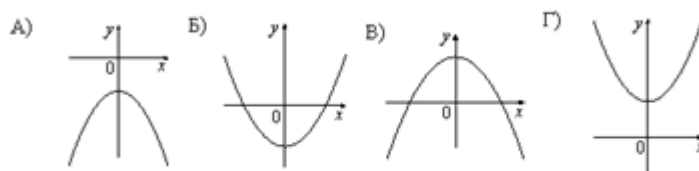
Еще раз повторяем общий вывод.

Выполняем задание, предложенное в начале занятия.

Самостоятельно решаем:

Задание 5 № 321867. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + c$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ



ЗНАКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c > 0$

3) $a > 0, c > 0$

4) $a < 0, c < 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

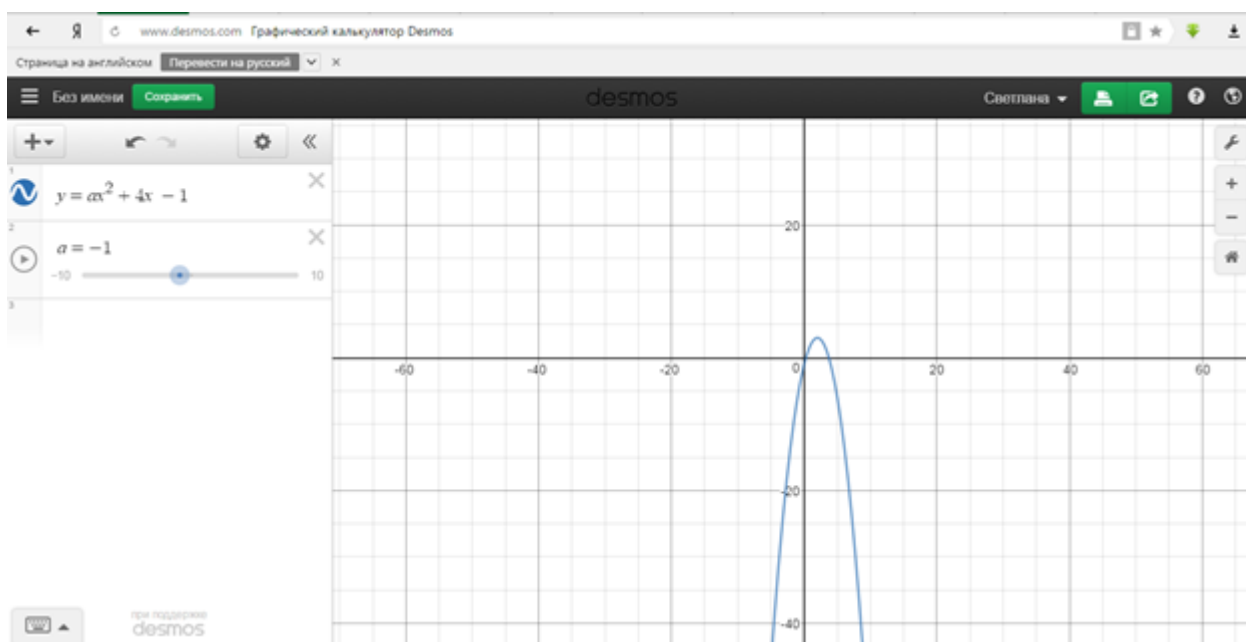
A	Б	В	Г

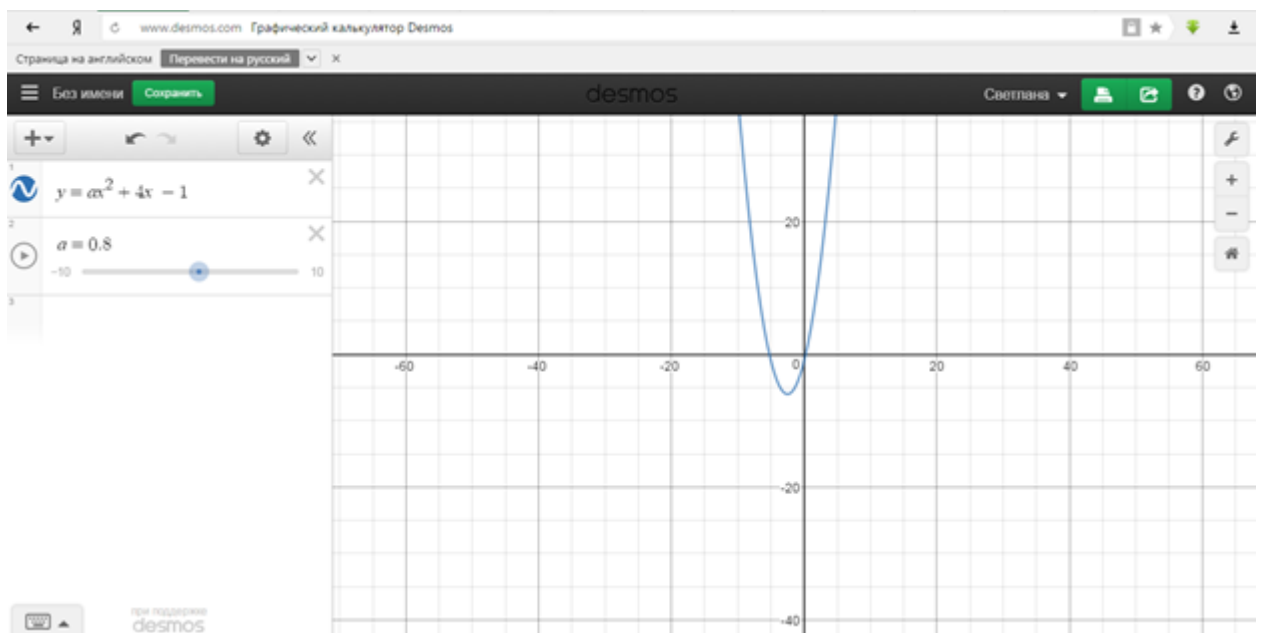
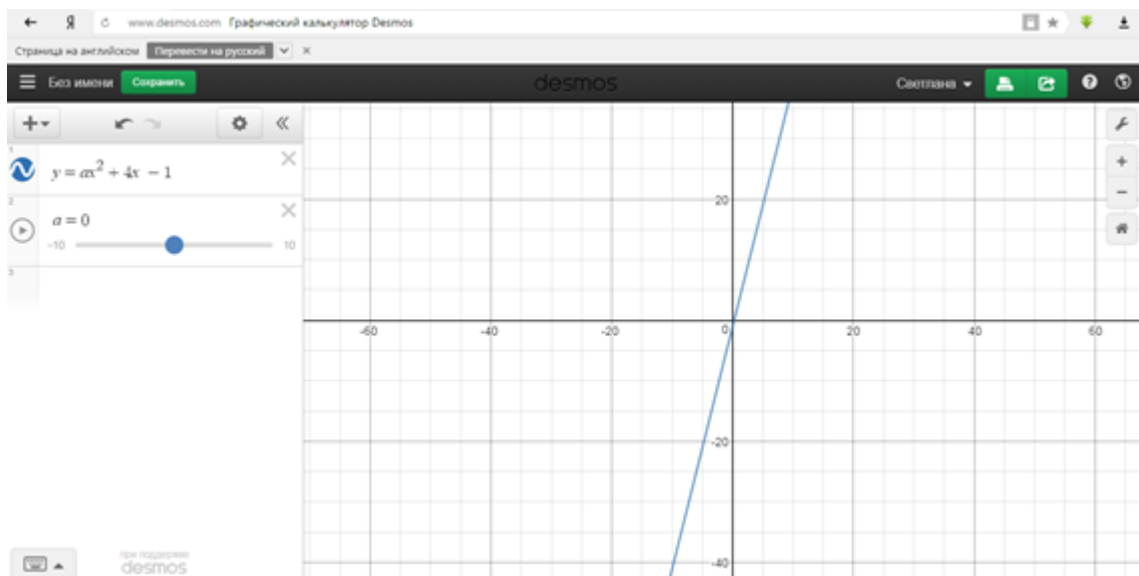
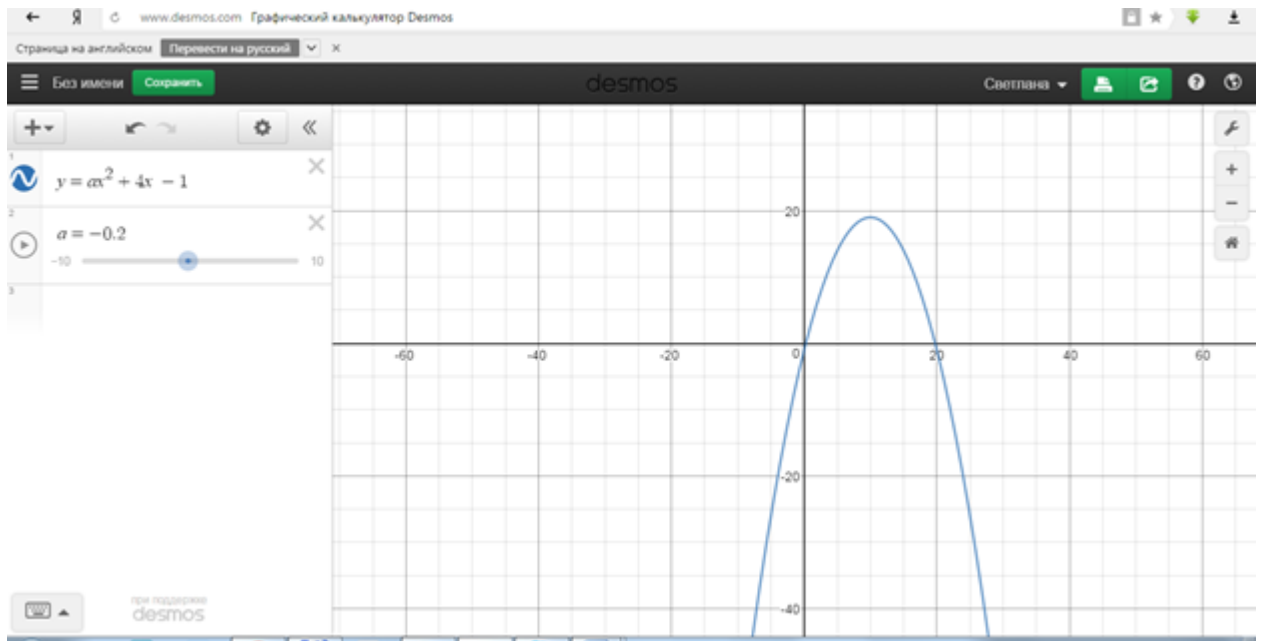
Работа в парах:

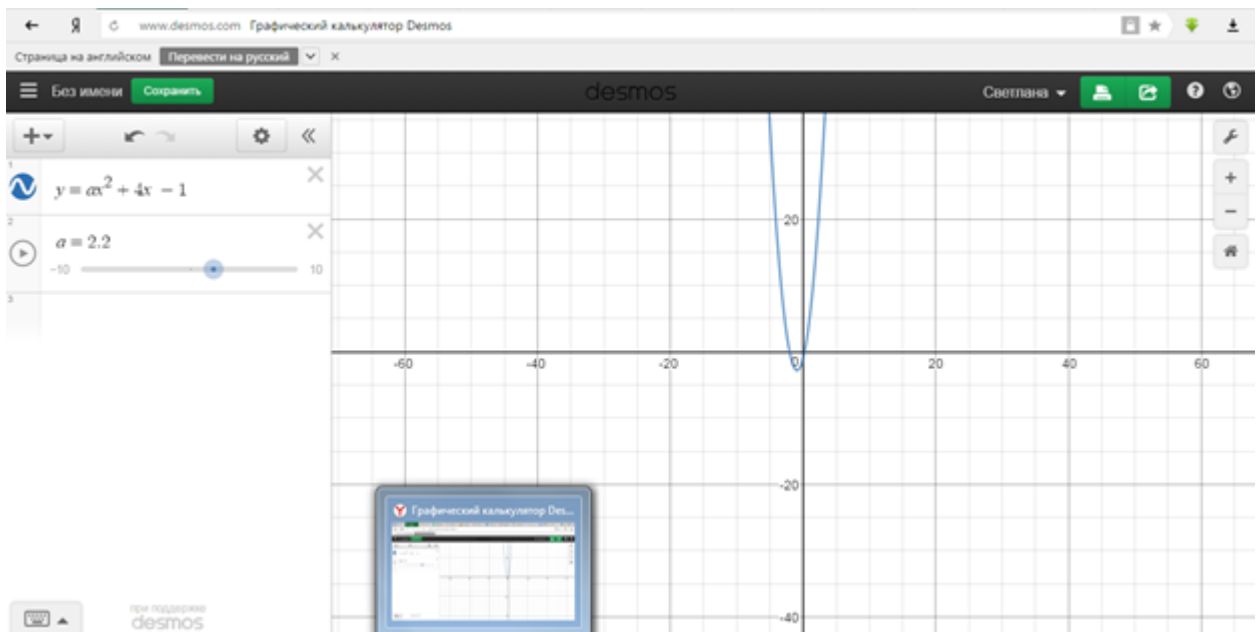
Составьте задание на установление соответствия графика функции и коэффициентов a и c

Возможные варианты исследования групп:

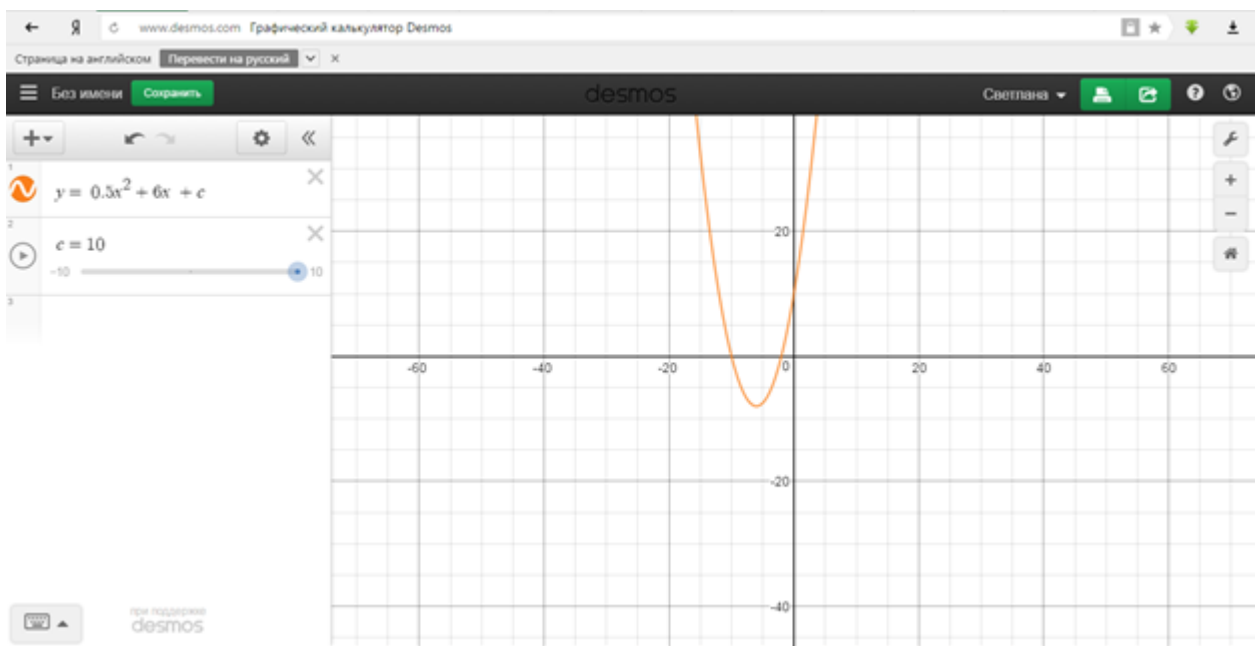
Первая группа: Исследование расположения параболы в зависимости от параметра a .

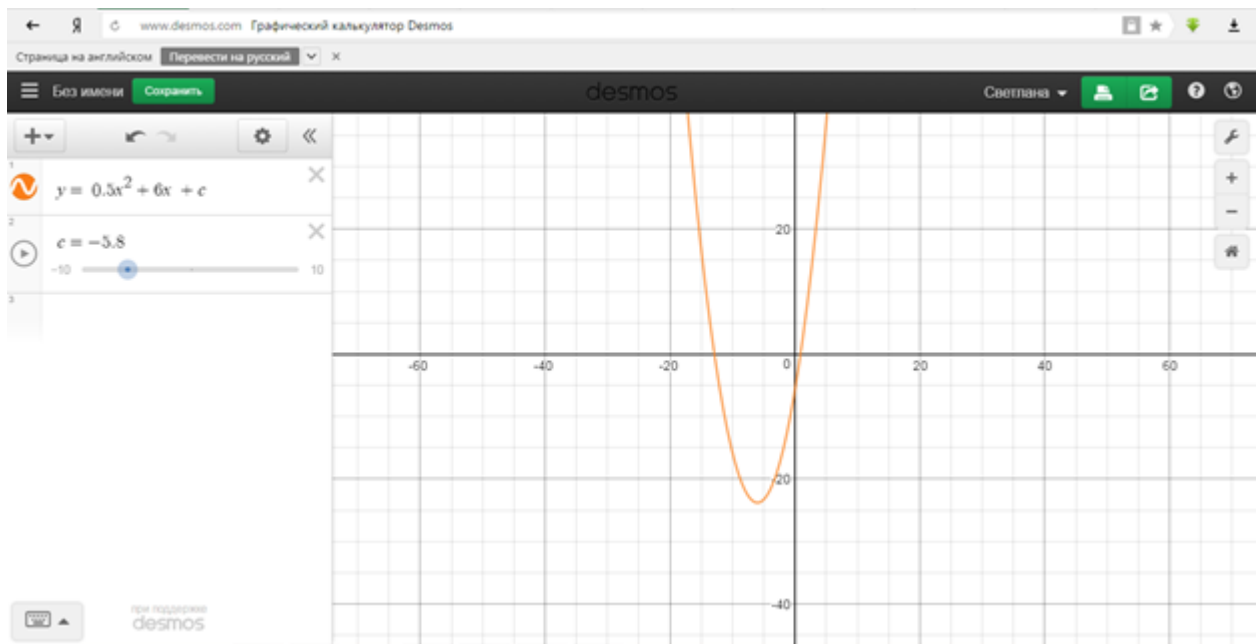




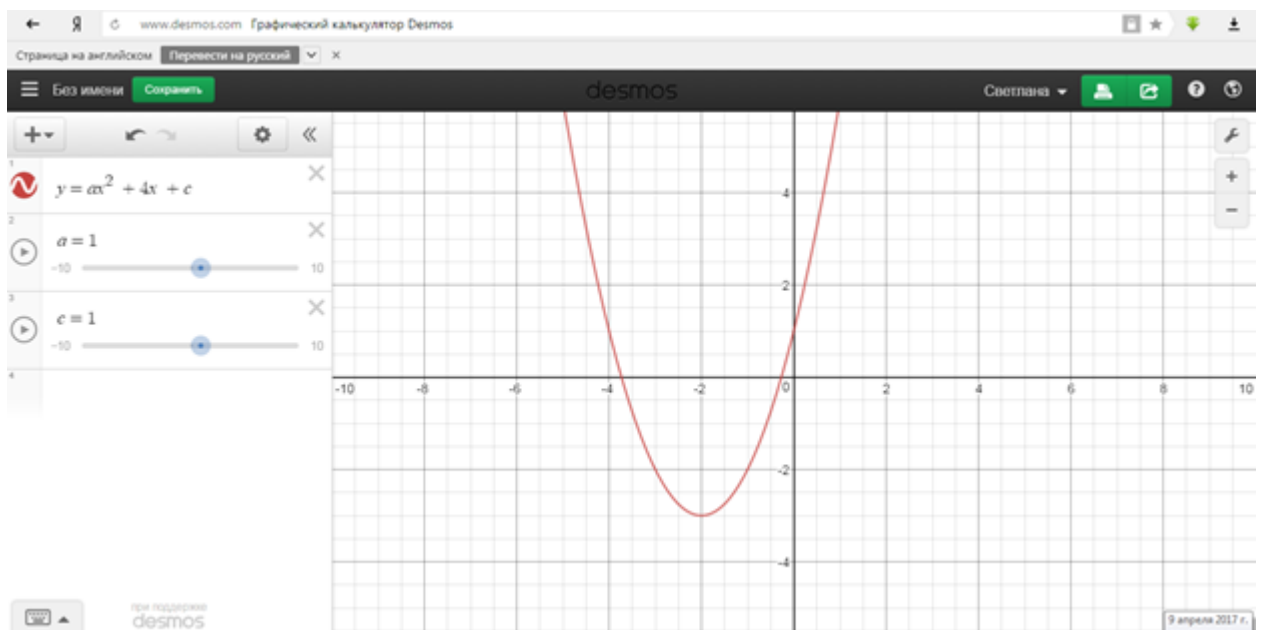


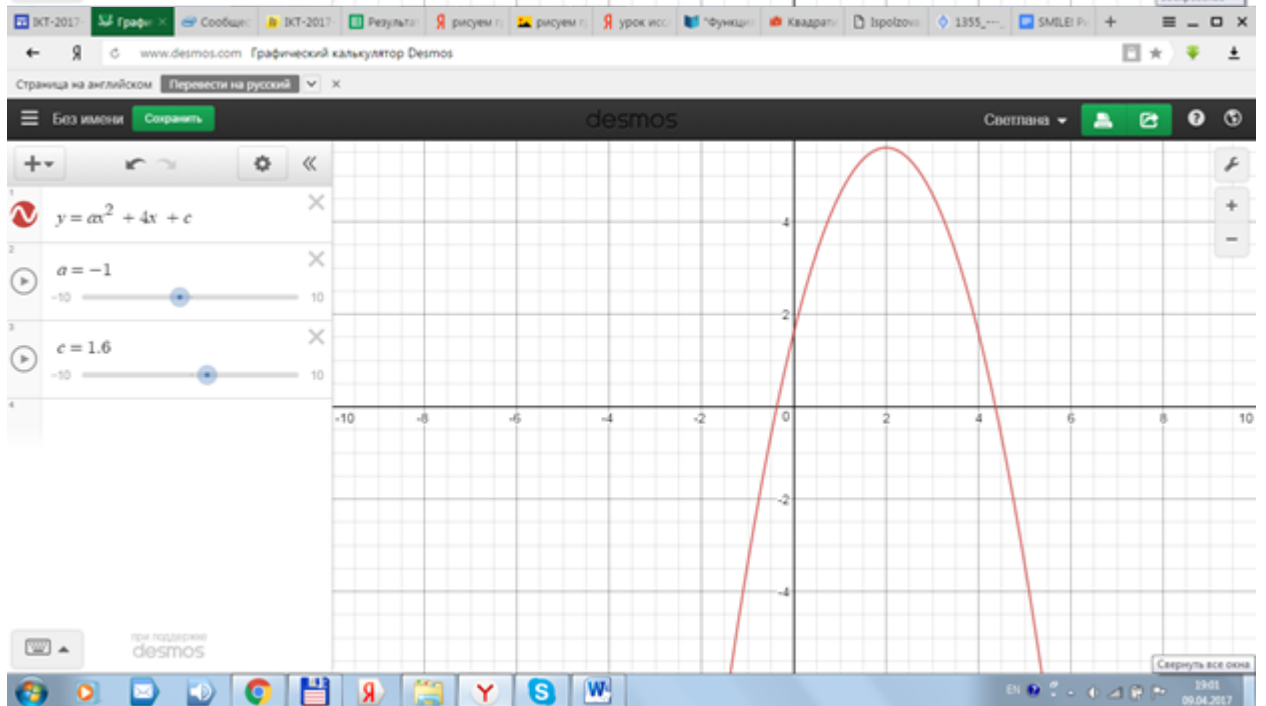
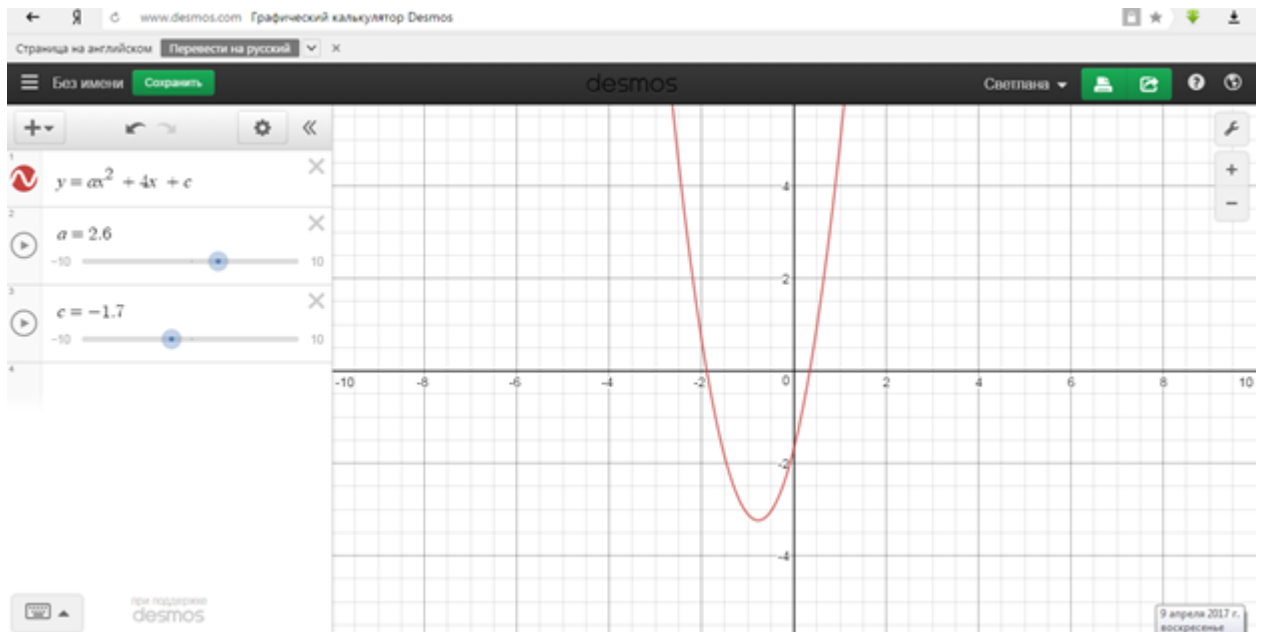
Вторая группа: Исследование расположения параболы в зависимости от параметра c .

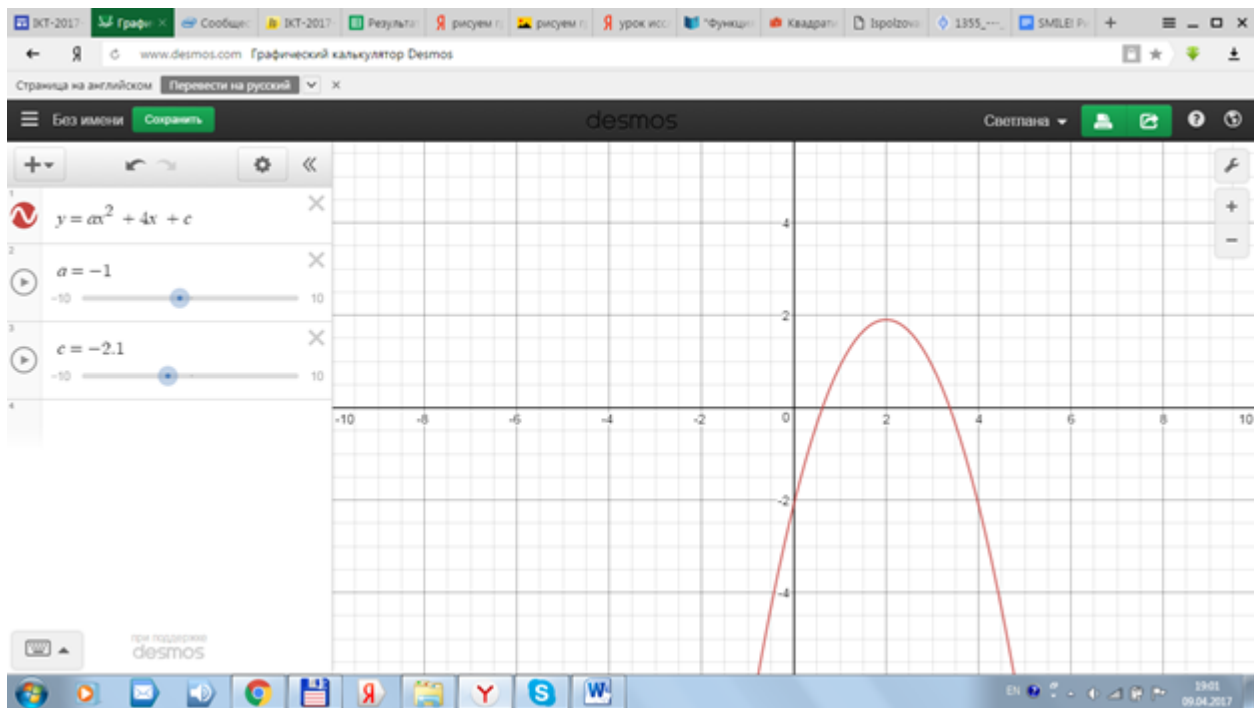




Работаем все вместе. Создадим два параметра и проверим наш вывод, изменяя оба параметра.







**Конспект занятия курса по выбору в 9 классе по теме «Чудеса с помощью параболы или Парабола рисует...»
(Четверикова Светлана Владимировна)**

Цели занятия:

- *Образовательные:*
 - повторение знаний по преобразованию графиков функций,
 - применение приобретенных умений и навыков графического изображения в процессе решения задач
 - формирование практических навыков построения графиков в программе geogebra
- *Развивающие:*
 - развитие умений выделять главное, анализировать
 - развитие логического мышления учащихся,
 - активизация познавательной и творческой активности учащихся.
- *Воспитательные:*
 - формирование интереса к предмету, навыков контроля и самоконтроля, чувства ответственности, самостоятельности, деловых и коммуникативных качеств учащихся.

Ход занятия

Сегодня мы рассмотрим построение кусочных функций в режиме Алгебра и графики с помощью программы Geogebra.

Откройте программу по ссылке: <https://www.geogebra.org/home>

Один из способов задания кусочной функции — это ввод команды с условным оператором. Рассмотрим несколько примеров.

Команда **Функция[$2x-1$, 0 , 3]** – задаст функцию $2x-1$ на промежутке от 0 до 3. Таким образом, вы можете задавать каждый участок, но график не будет объединен в единое целое. Иногда так удобно делать, если вы хотите, например, окрасить различные части графика в разные цвета.

Команда **f(x) = Если [$x \leq 3$, $2x-16$]** – задаст функцию $2x-16$ на промежутке от $[3; +\infty)$.

Команда **f(x) = Если [$-1 \leq x \leq 3$, x^2+1]** – задаст функцию x^2+1 на промежутке от -1 до 3,

То есть, чтобы задать график функции на промежутке, необходимо прописать Если[условие, функция]. Например, чтобы задать график функции $y = x^2 - 9$ на отрезке $[-2; 4]$, необходимо в строке, где задается функция прописать: Если $[-2 \leq x \leq 4$, $x^2 - 9]$

Для набора лучше использовать встроенную клавиатуру, а для записи десятичной дроби используем точку 6.7.

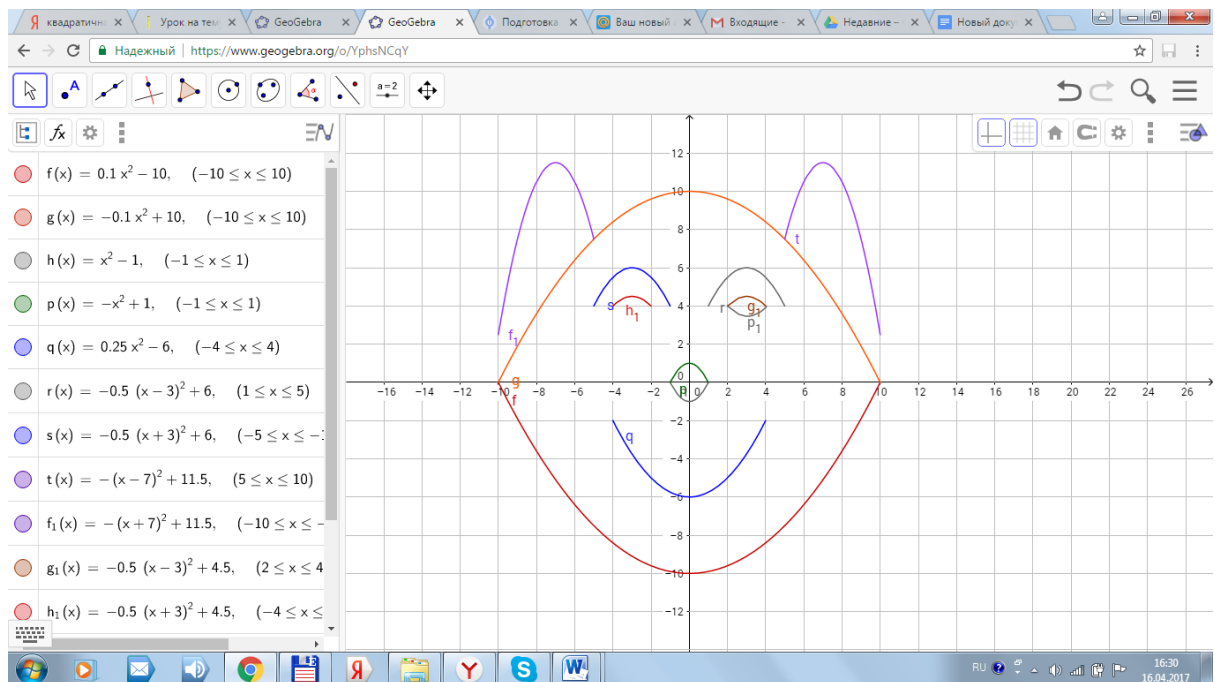
Работаем все вместе:

Строим графики функций:

- 1) $y = \frac{1}{10}x^2 - 10, \quad x \in [-10; 10]$
- 2) $y = -\frac{1}{10}x^2 + 10, \quad x \in [-10; 10]$
- 3) $y = x^2 - 1, \quad x \in [-1; 1]$
- 4) $y = -x^2 + 1, \quad x \in [-1; 1]$
- 5) $y = \frac{1}{4}x^2 - 6, \quad x \in [-4; 4]$
- 6) $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 + 6, \quad x \in [1; 5]$
- 7) $y = -\frac{1}{2}(x+3)^2 + 6, \quad x \in [-5; -1]$
- 8) $y = -(x-7)^2 + 11,5, \quad x \in [5; 10]$
- 9) $y = -(x+7)^2 + 11,5, \quad x \in [-10; -5]$
- 10) $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 + 4,5, \quad x \in [2; 4]$
- 11) $y = -\frac{1}{2}(x+3)^2 + 4,5, \quad x \in [-4; -2]$
- 12) $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 + 3,5, \quad x \in [2; 4]$
- 13) $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 3,5, \quad x \in [-4; -2]$

Результат нашей работы:

Хаски <https://www.geogebra.org/o/YphsNCqY>



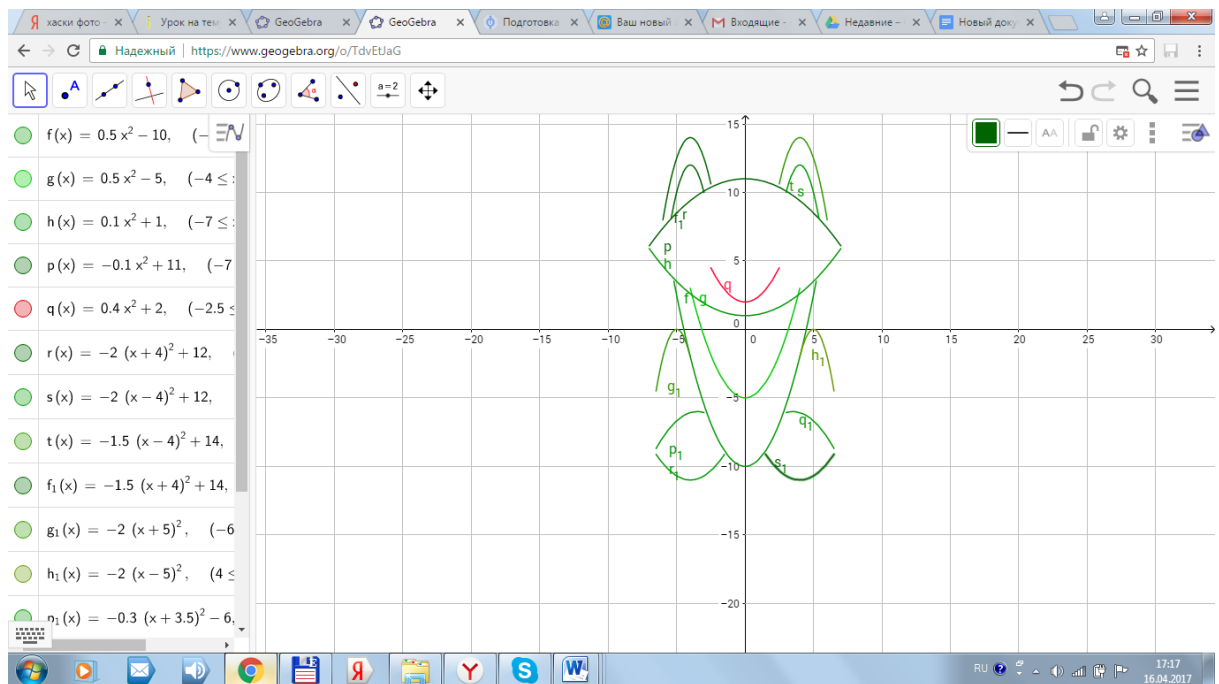
Работаем самостоятельно:

Построить графики:

- 1. $y=0.5x^2-10$; $[-5.2; 5.2]$
- 2. $y=0.5x^2-5$; $[-4; 4]$
- 3. $y=0.1x^2+1$; $[-7; 7]$
- 4. $y=-0.1x^2+11$; $[-7; 7]$
- 5. $y=0.4x^2+2$; $[-2.5; 2.5]$
- 6. $y=-2(x+4)^2+12$; $[-5.4; -3]$
- 7. $y=-2(x-4)^2+12$; $[3; 5.4]$
- 8. $y=-1.5(x-4)^2+14$; $[2.5; 6]$
- 9. $y=-1.5(x+4)^2+14$; $[-6; -2.5]$
- 10. $y=-2(x+5)^2$; $[-6.5; -4]$
- 11. $y=-2(x-5)^2$; $[4; 6.5]$
- 12. $y=-0.3(x+3.5)^2-6$; $[-6.5; -3]$
- 13. $y=-0.3(x-3.5)^2-6$; $[3; 6.5]$
- 14. $y=0.3(x+4)^2-11$; $[-6.5; -1.5]$
- 15. $y=0.3(x-4)^2-11$; $[1.5; 6.5]$

Что получили в итоге?

<https://ggbm.at/TdvEtJaG>



Домашнее задание на выбор:

1. Построить графики

- 1) $y = \frac{1}{16}x^2 - 9, \quad x \in [-4; 4]$
2) $y = \frac{12}{49}x^2 - 12, \quad x \in [-7; 4]$
3) $y = \frac{12}{49}x^2 - 12, \quad x \in [4; 7]$
4) $y = \frac{2}{49}x^2 - 2, \quad x \in [-7; 7]$
5) $y = -\frac{5}{49}x^2 + 5, \quad x \in [-7; -3]$
6) $y = -\frac{5}{49}x^2 + 5, \quad x \in [3; 7]$
7) $y = \frac{1}{9}x^2 + 3, \quad x \in [-3; 3]$
8) $y = -x^2 + 13, \quad x \in [-3; -2]$
9) $y = -x^2 + 13, \quad x \in [2; 3]$
10) $y = \frac{1}{8}x^2 + 8,5, \quad x \in [-2; 2]$
11) $y = \frac{2}{9}x^2 + 8, \quad x \in [-3; -2]$
12) $y = \frac{2}{9}x^2 + 8, \quad x \in [2; 3]$
13) $y = \frac{1}{18}x^2 + 9,5, \quad x \in [-3; 3]$
14) $y = -\frac{1}{18}x^2 + 10,5, \quad x \in [-3; 3]$

2. Самостоятельно построить картинку с помощью графиков.

Информация об авторах

Скурихина Юлия Александровна, магистр математики и компьютерных наук, старший преподаватель кафедры предметных областей КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», руководитель творческой лаборатории

Адолина Виктория Александровна, учитель математики МКОУ СОШ с УИОП пгт Пижанка

Бояринова Надежда Витальевна, учитель математики МБОУ СОШ №54 города Кирова

Васенина Елена Николаевна, учитель математики МКОУ ООШ д. М.Коньп Кирово-Чепецкий район

Грязев Евгений Вячеславович, учитель физики и математики МБОУ ООШ №24 г. Киров

Зыкова Марина Александровна, учитель математики МКОУ СОШ с УИОП пгт.Пижанка

Клюкина Любовь Серафимовна, учитель математики КОГОБУ СШ с УИОП пгт. Уни

Крюков Владимир Александрович, учитель математики МКОУ ООШ д.Борок Подосиновского района Кировской области

Кульдеева Светлана Владимировна, учитель математики МКОУ "Лицей г. Малмыжа"

Николаева Ирина Сергеевна, учитель математики МКОУ СОШ №2 п. Суна Сунского района

Плесцова Наталья Сергеевна, учитель математики МКОУ СОШ с УИОП пгт Пижанка

Помыткина Елена Васильевна, учитель математики МКОУ СОШ с. Ветошкино Лебяжского района

Симонова Татьяна Николаевна, учитель математики МКОУ СОШ с.Большой Рой Уржумского района Кировской области.

Смышляева Наталья Александровна, учитель математики МКОУ СОШ с.Ветошкино Лебяжского района Кировской области

Ускова Софья Сафроновна, учитель математики МКОУ СОШ с. Всехсвятское Белохолуницкого района

Ушакова Тамара Анатольевна, заместитель директора по УВР, учитель математики МБОУ СОШ с УИОП №66

Холстинина Ольга Ивановна, заместитель директора по УВР, учитель информатики МБОУ СОШ пгт Нема

Чебыкина Татьяна Геннадьевна, учитель математики МКОУ СОШ пгт Подосиновец Кировской области

Четверикова Светлана Владимировна, учитель математики МКОУ СОШ с УИОП п Богородское Богородского района Кировской области

Чиркова Эльвира Васильевна, учитель математики МКОУ ООШ д. М. Коньп Кирово-Чепецкого района