



Муниципальное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 24»,  
город Северодвинск, Архангельская область

# **Проектная деятельность учащихся по математике: от урока до конечного результата**

Паршева Валентина Васильевна,  
учитель математики,  
Заслуженный учитель РФ

Тема учебного проекта:

# Зачем нужно строить асимптоты графиков дробно-рациональной функции?

*Авторы: ученики 9 класса Г Кожин Дмитрий,  
Спиридонов Александр, Карелин Максим и Ивонин Иван,  
руководитель работы учитель математики  
Паршева Валентина Васильевна,  
МОУ «СОШ №24» г. Северодвинска, 2011г*

«Процесс построения графиков является способом превращения формул и описаний в геометрические образы. Это – построение графиков - является средством увидеть формулы и функции и проследить, каким образом эти функции меняются».

И.М. Гельфанд, основатель и руководитель ВЗМШ, один из крупнейших математиков XX века

# Дидактические цели проекта

- *создание условий для индивидуализации обучения в соответствии со склонностями и способностями учащихся;*
- *развитие познавательной активности и коммуникативных навыков обучающихся на основе привлечения их к поисково-исследовательской деятельности;*
- *формирование умений и навыков работы школьников с различными источниками знаний.*

# Методические задачи проекта

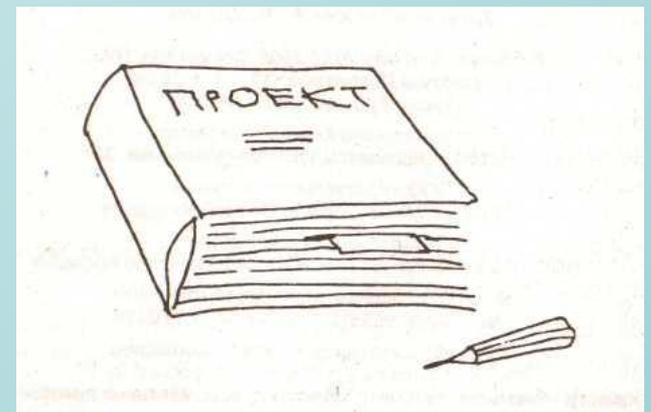
- *расширение знаний обучающихся о построении графиков дробно – рациональных функций;*
- *формирование навыков самостоятельного анализа и оценки результатов своей учебной деятельности по выбранной теме;*
- *воспитание ответственного отношения к работе в группе*

## **Ожидаемые приращения в компетентностях учащихся:**

- на начало работы ученики знают и умеют строить график обратно пропорциональной зависимости.
- В результате работы над проектом ученики расширят знания о дробно-рациональной функции и научатся определять асимптоты графиков указанных функций по их внешнему виду.

# Проект – это “пять П”:

- *проблема;*
- *проектирование  
(планирование);*
- *поиск информации;*
- *продукт;*
- *презентация.*





Наша группа: «генератором идей» является Карелин Максим, т. к у него всегда много идей, «эрудитом» - Кожин Дима, он много знает и всегда может объяснить и доказать, Дима является лидером в нашей группе, «критиком» - Спиридонов Саша, он часто сомневается, переспрашивает, проверяет и перепроверяет. Ивонин Ваня - оператор при демонстрации компьютерных презентаций.

Руководитель работы – учитель математики Паршева Валентина Васильевна.

# Основополагающий вопрос:

*действительно ли, что асимптоты являются своеобразным ориентиром при построении графика дробно-рациональной функции?*

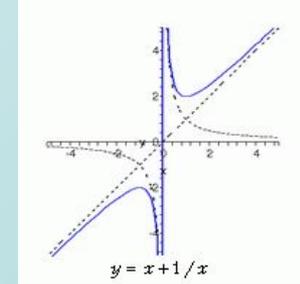
**Вопрос учебной темы:**  
*функции и графики*

**Учебные предметы:**

*математика (алгебра), информатика.*

**Участники:** *группа учащихся 9 класса*

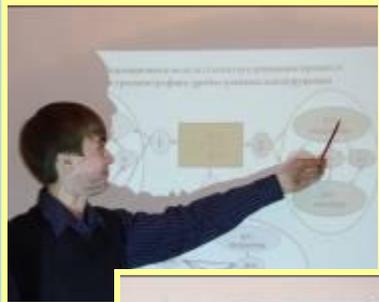
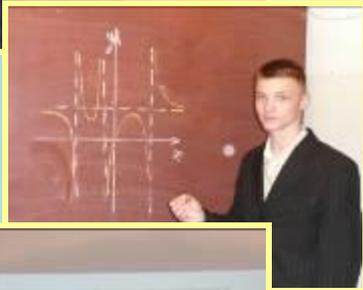
**Информационные ресурсы:** *учебники, справочники, литература для внеклассного чтения по математике, Интернет-ресурсы, учебные программы на CD.*



# Вопросы для самостоятельных поисков, знаний, исследований

- ☀ *Что мы знаем и чего не знаем об асимптотах? Когда и в связи с какими потребностями появилось понятие «асимптота»? Сколько определений имеет это понятие, что общего в этих определениях и в чем заключаются различия?*
- ☀ *Какие функции являются дробно-линейными? Сравнение их определений по различным источникам. Как найти асимптоты дробно-линейных функций?*
- ☀ *Какие бывают дробно-рациональные функции? Какие асимптоты имеет график дробно-рациональной функции в зависимости от вида многочлена в числителе и знаменателе?*
- ☀ *Можно ли строить эскизы графиков дробно-рациональных функций элементарными способами?*
- ☀ *Есть ли критерии существования асимптот? Зачем они нужны?*

# Этапы проведения проекта



- ❖ «Мозговой штурм» (Формирование группы. Формулирование темы проекта. Выдвижение гипотез решения проблем. Обсуждение плана работы, возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав) - 1 час.
- ❖ Самостоятельная работа по выполнению заданий. Подготовка членами группы отчетов о проделанной работе - 8 часов домашней работы.
- ❖ Формулирование результатов и выводов. Создание продукта проектной деятельности (компьютерных презентаций и альбома графиков) - 3 часа
- ❖ Анализ выполнения проекта. Написание отчета о работе. Самооценка выполненной работы. Подготовка к защите проекта - 4 часа
- ❖ Заключительный этап. Защита проекта (на итоговом уроке по алгебре по теме «График дробно-рациональной функции», выступление на школьной конференции, выступление на городской научно-практической конференции школьников «Юность Северодвинска», на областной конференции «Юность Поморья»).

## «Мозговой штурм»

*Цель данного этапа работы* – в результате дискуссии должны появиться первые очертания будущей работы, нужно сформулировать цель и тему работы, определить план работы.

- Обсуждаем, почему возникла проблема и в чем она заключается, что мы хотим выяснить и установить.
- Выдвигается *цель* предстоящей работы: *доказать, что асимптоты помогают строить графики*

# Формулируем тему проекта

- Зачем нужна асимптота?
- Какие функции имеют асимптоту?
- Какая линия является асимптотой дробно-рациональной функции?
- Асимптота –ориентир для построения графиков дробно-рациональной функции.
- Зачем нужно строить асимптоты графиков дробно-рациональной функции?
- Как построить график дробно-рациональной функции элементарными методами?
- От чего зависит вид асимптоты дробно-рациональной функции?

Когда это делать?

Как спланировать работу?

Как добыть необходимые знания?

С чего начать?

Что достаточно знать и что надо сделать, чтобы достичь цели проекта?

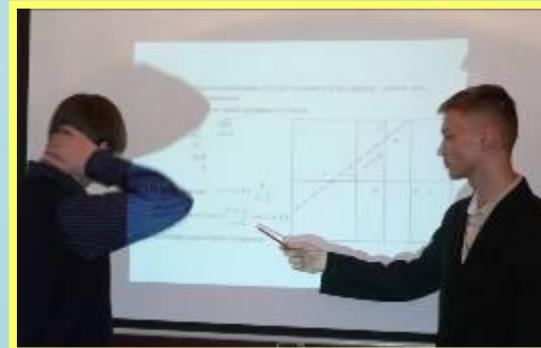


## Чему мы хотим научиться, выполняя проект:

- вырабатывать навыки работы в команде,
- приобрести навыки работы с источниками информации,
- формировать умения увидеть проблему и наметить пути ее решения,
- планировать и осуществлять план,
- формировать навыки организации самостоятельной познавательной деятельности.

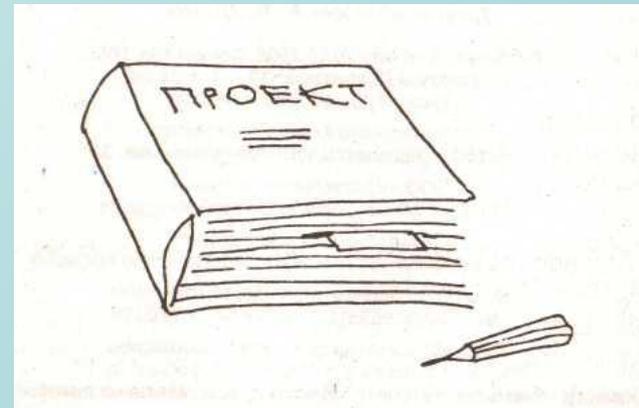
## Познавательные задачи:

- научиться определять наличие и вид асимптот графика дробно-рациональной функции
- отработать навыки пользования пакетом Microsoft Office для оформления результатов работы;
- строить графики с помощью программы «Живая геометрия».



Позволит ли достижение поставленной цели решить проблему проекта?

- Будет составлен алгоритм построения асимптот.
- Научимся по внешнему виду дробно-рациональной функции определять наличие и вид асимптот.



# Какова форма проектного продукта?

- школьный реферат;
- исследовательская работа;
- компьютерная презентация;
- Видеоролик;
- сценарий праздника, урока, конкурса;
- альманах;
- сборник задач;
- статистический анализ;
- альбом (папку) «Построение графиков дробно-рациональных функций».

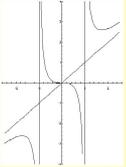


В результате работы над проектом ученики выбрали свою индивидуальную тему:





**Асимптоты – ориентир для построения графиков**



*Работа ученика 9 класса Г  
Кожина Дмитрия  
Научный руководитель  
Париева В.В. учитель математики  
Заслуженный учитель России*

«Асимптоты – ориентир для построения графиков» - *Кожин Дмитрий*



**Всегда ли асимптота - прямая линия**

*Работа ученика 9 класса Г  
Спиридонова Александра  
Научный руководитель  
Париева В.В. учитель математики  
Заслуженный учитель России*

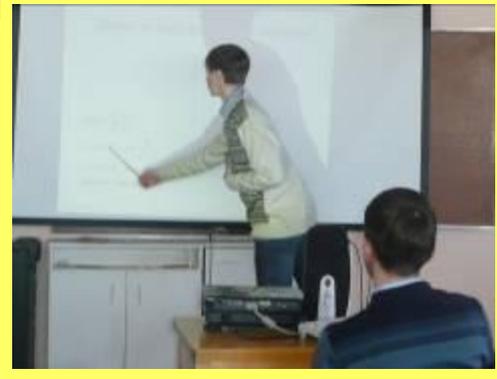
«Всегда ли асимптота - прямая линия?» - *Спиридонов Александр*

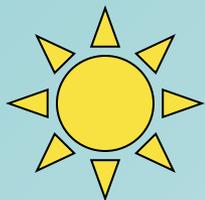


**Применение критериев существования асимптот дробно-рациональной функции**

*Работа ученика 9 класса Г  
Карелина Максима  
Научный руководитель  
Париева В.В. учитель математики  
Заслуженный учитель России*

«Применение критериев существования асимптот дробно-рациональной функции», - *Карелин Максим*

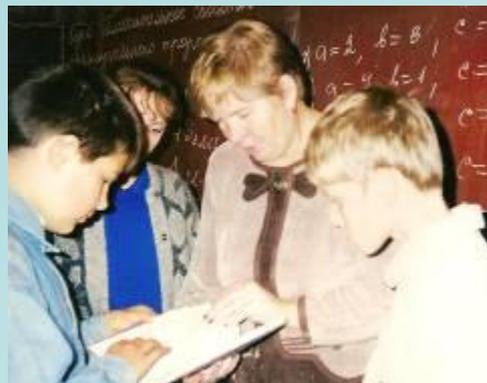


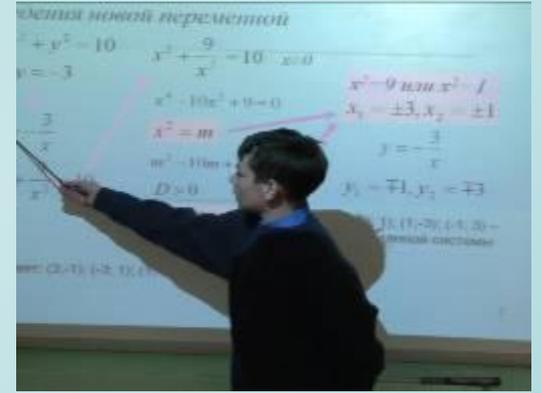


Учебный проект «Зачем нужно строить асимптоты графиков дробно-рациональной функции?» позволяет углубить знания обучающихся о способах построения графиков.

# От урока до конечного результата

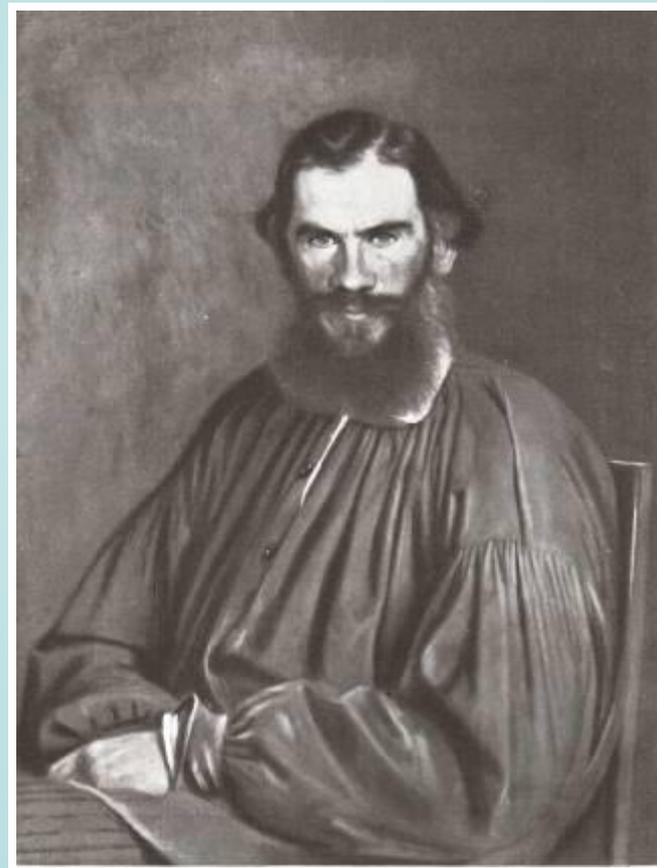
- Задачи на движение (5-6 классы; 8-9 классы);
- Проценты вокруг нас; Его величество Процент или процентные вычисления на каждый день (5-6; 8-9 классы);
- Наш вечный спутник – квадратное уравнение (8-9 классы);
- О чем расскажет график квадратичной функции (8-9 кл.);
- Решение систем уравнений с двумя переменными второй степени (8-9 классы);
- Его величество Треугольник (7 класс);
- Геометрия окружности (7 класс);
- Мир четырехугольников (8 класс);
- Пифагор и его теорема (8 класс)
- Решаем тригонометрические уравнения (10 класс).





***Если ученик в  
школе не научился  
сам ничего  
творить, то и в  
жизни он всегда  
будет только  
копировать,  
подражать.***

***Л.Н.  
Толстой***

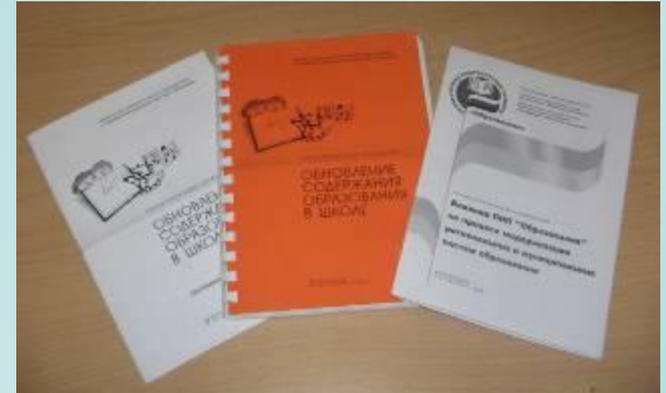


# Публикации учителя по теме «Организация проектно-исследовательской деятельности школьников»

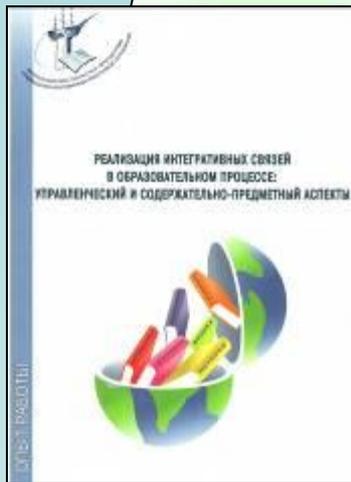
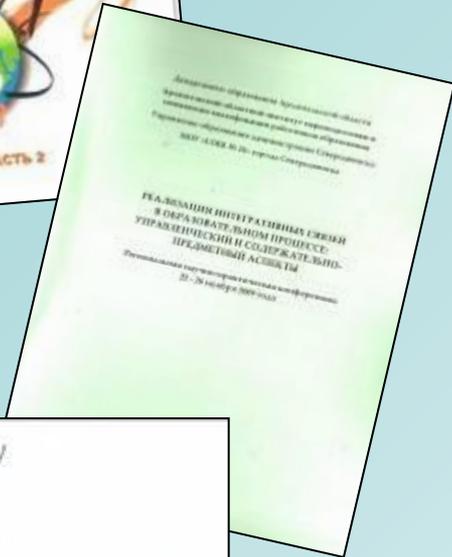


Составила школьные печатные сборники, в которых представила в том числе и свой опыт

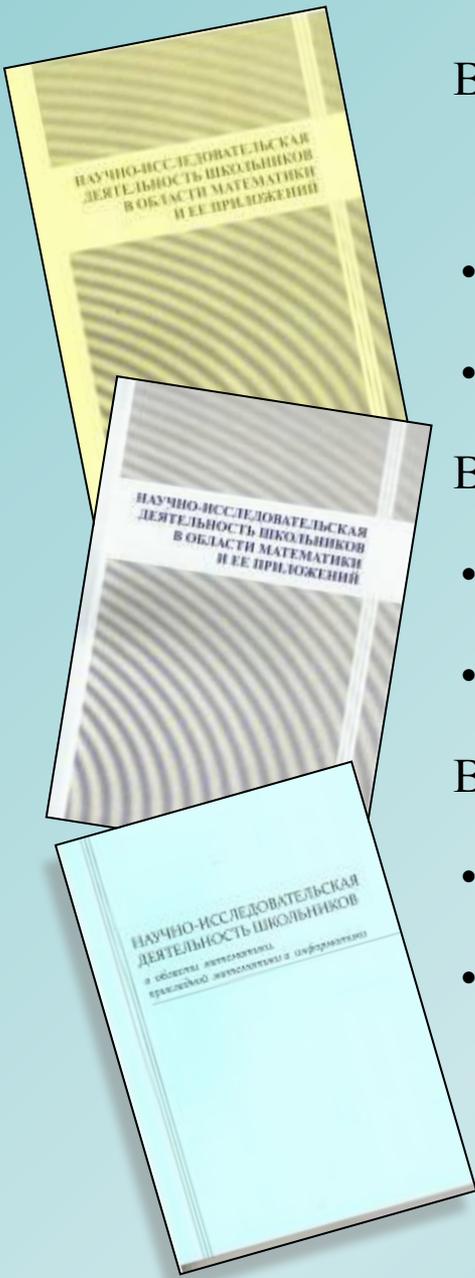
- Исследовательская деятельность учащихся по математике (из опыта работы Паршевой В.В.);
- Мы еще не ученые, мы только учимся. Сборник исследовательских работ учащихся по математике. Выпуск первый;
- Мы еще не ученые, мы только учимся. Сборник исследовательских работ учащихся по математике и физике. Выпуск второй;



- Опыт работы учителя «Исследовательская деятельность учащихся по математике в 5-11 классах» внесен в областной Банк педагогической информации в 2006г
- «Урок – исследование по математике как один из активных методов формирования творческого мышления учащихся». Сборник тезисов ИПК «Обновление содержания образования в школе», АО ИППК РО, Архангельск, 2006.



- «Метод проектов в обучении математике» в сборнике материалов Региональной научно – практической конференции «Информационные технологии в образовании» (декабрь 2008г.)
- В сборнике материалов Региональная научно-практическая конференция «Реализация интегративных связей в образовательном процессе: управленческий и содержательно-предметный аспекты»( 25-26 ноября 2009г.) помещены статьи:
- Учебный проект как интегрированное средство обучения школьника;
- Математика плюс информатика



В сборнике материалов Первой региональной научно - практической конференции «Научно-исследовательская деятельность школьников в области математики и ее приложений» опубликованы две статьи:

- Урок-исследование по математике как один из активных методов формирования творческого мышления по предмету;
- Сравнительный анализ участия учащихся в олимпиадах и исследовательской деятельности.

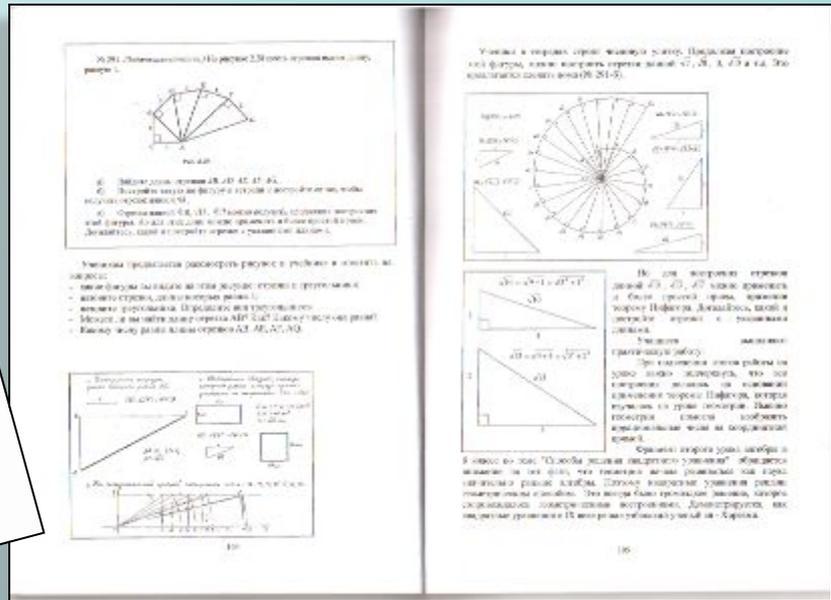
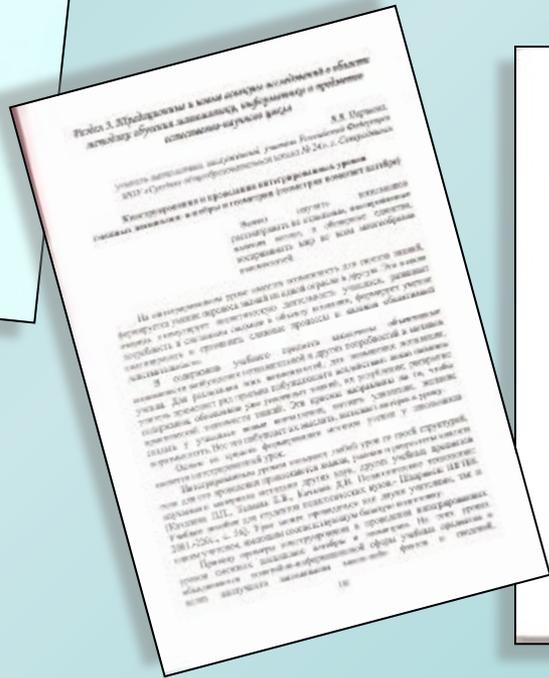
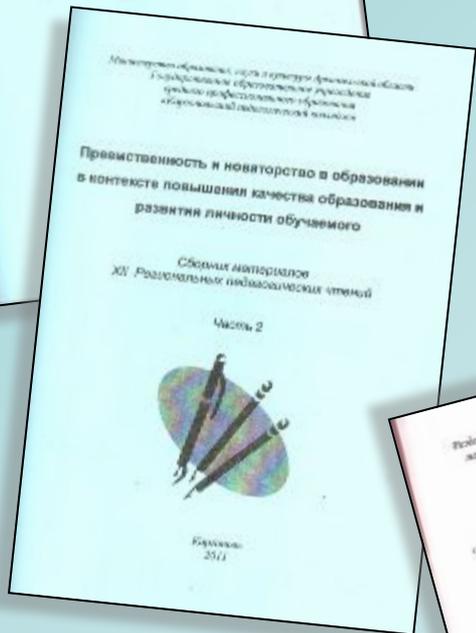
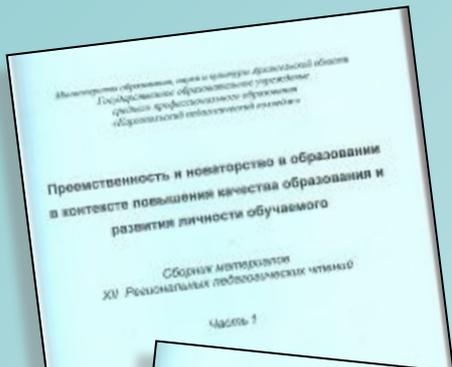
В сборнике материалов Второй региональной научно - практической конференции опубликована статья:

- Система работы учителя по организации исследовательской деятельности по математике учащихся 5-11 классов;
- и исследовательская работа ученика 7 класса Спиридонова Саши «Пентаграмма глазами математика».

В сборнике материалов Третьей региональной научно - практической конференции опубликована статья:

- Учебный проект как интегрированное средство обучения школьника;
- и исследовательская работа ученицы 8 класса Шабановой Светы «Геометрические модели решения квадратного уравнения»

- В сборнике материалов XII Региональных педагогических чтений (Каргополь, 19 марта 2011 года) опубликована статья «Конструирование и проведение интегрированных уроков смежных дисциплин: алгебра и геометрия (геометрия помогает алгебре)



- В методическом журнале для учителей математики «Математика» ИД «Первое сентября» № 13 (август 2011) опубликована статья «Учебный проект как интегративный метод обучения»



# Следствие ведут графики

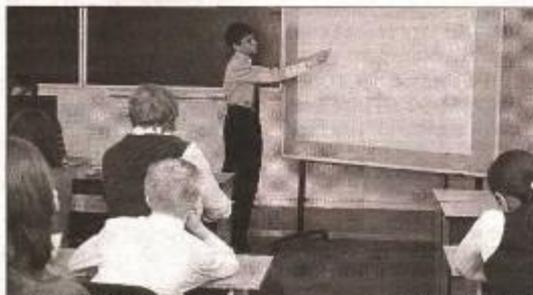
## Исследовательские успехи учеников 24-й школы

Перед современной школой сегодня стоит задача подготовить человека, умеющего мыслить критически, усваивать нужную информацию из огромного потока. И без применения новых форм работы здесь не обойтись.

Исследовательская деятельность активно развивается в школе № 24 в самых разных дисциплинах, особо заметных успехов учащиеся добились в математике. Все не обязательно заявлять работу на конференцию какого-либо уровня — главное, попробовать свои силы. Найти что-то необычное в обычном, увидеть сложности там, где другим все кажется привычным, ясным и простым, — такова главная задача исследований.

В последние пять лет появилась новая форма представления работ учащихся — фестиваль исследовательских и творческих работ «Портфолио», проводимый издательским домом «Первое сентября». Участвуют в нем и наши ученики. Надо было видеть, какое чувство гордости испытывал старшеклассник Коля Авденин: после опубликования его работы на сайте издательского дома к нему стали обращаться ученики из других городов.

Совместная кропотливая деятельность ученика и



В науку первые шаги.

Фото из архива школы

его научного руководителя приносит свои плоды. Ученики школы имеют дипломы не только городских конференций «Юность Северодвинска» и «Ученые будущего», но и дипломы Поморского университета, и печатные труды, опубликованные в научных сборниках вуза. Так, по итогам второй научно-практической конференции школьников (2009 год), проводимой математическим факультетом ПГУ в рамках студенческих Ломоносовских чтений, в сборник вошла работа семиклассника Саши Спиридонова «Пентаграмма глазами математика».

В этом году мы представили на третьей научно-практической конференции школьников восемь работ. Результат — четыре диплома: «Геометрические модели решения квадратного уравнения» (С. Шабанова, первое место среди 7–8-х классов), «Следствие ведут графики»

(А. Спиридонов, третье место в той же категории), «Решение систем уравнений с двумя переменными второй степени» (Д. Кожин, диплом победителя, 8-й класс) и «Расположение корней квадратного трехчлена на координатной прямой» (А. Охалова, второе место среди 10–11-х классов). Работы Светланы Шабановой и Александры Охаловой рекомендованы для публикации в сборнике вуза!

Учитель в этом случае выступает в роли наставника, руководителя и одновременно совершенствует свое педагогическое мастерство. И слова Л.Н. Толстого «Если ученик в школе не научился сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только копировать, подражать» как нельзя лучше подходят для выражения кредо педагога творческого.

**Валентина ПАРШЕВА,**  
учитель математики  
школы № 24



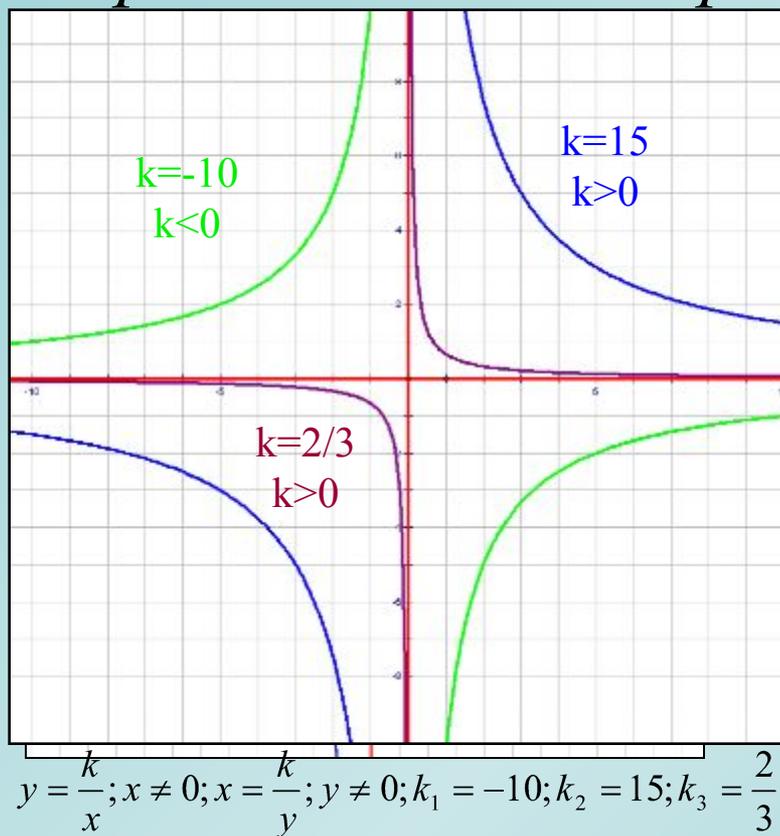
№ 80 2 июня 2010 г.

Статья «Следствие ведут  
графики»



*Спасибо за внимание!*

Установить: как графики располагаются на координатной плоскости относительно начала координат и осей координат



- Графики симметричны относительно начала координат;
- графики имеют интересную особенность: они как бы разрываются на две части, при удалении точек графика от начала координат графики приближаются к осям координат и не пересекают их.

Оси координат являются асимптотами графика.

## Что такое *асимптота* графика?

- Когда возник термин асимптота?
- Кто впервые употребил этот термин, при каких обстоятельствах?
- Как объяснить смысл нового термина, как узнать, что обозначает этот термин?

### **Как это можно сделать?**

Посмотреть в учебнике, в словаре, в справочнике, в энциклопедии, найти в Интернете.

## **Почему определение асимптоты в различных источниках различное?**

Ученики сравнивают и делают соответствующие выводы: *определения есть описательные, алгебраические и геометрические. Но во всех определениях речь идет об одном и том же математическом понятии.*

# Привести примеры обратной пропорциональной зависимости между величинами

Рассматриваемая функция выражает закон обратной пропорциональной зависимости, которая связывает:

- давление газа  $p$  и его объем  $v$  при постоянной температуре (по закону Бойля-Мариотта  $pv=const$ );
- в случае равномерного движения при прохождении заданного пути  $s$  время движения  $t$  обратно пропорционально скорости,  $t=s/v$ ;
- время выполнения одной и той же работы обратно пропорционально производительности труда;
- при одном и том же объеме площадь основания параллелепипеда обратно пропорциональна его высоте и т. д.

# Дробно-линейные и дробно-рациональные функции и их графики

$$y = \frac{a}{x + b} + c$$

$$y = \frac{ax + b}{cx + d}$$

$$y = \frac{1}{(x + a)^2} + b.$$

$$y = \frac{a_1x^2 + b_1x + c_1}{a_2x^2 + b_2x + c_2}$$

Наличие асимптот

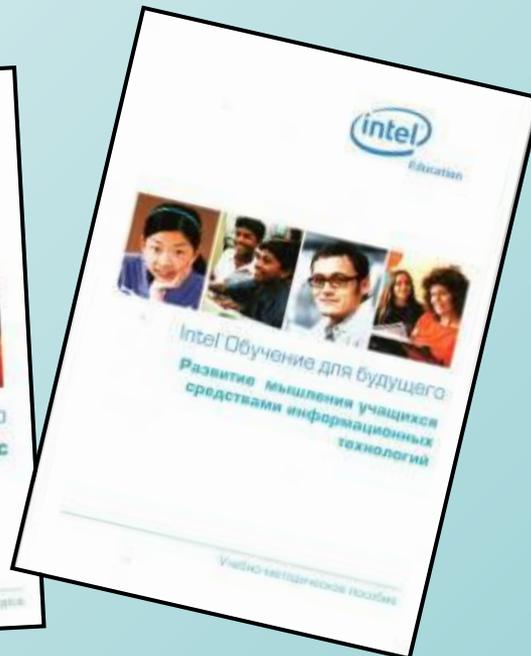
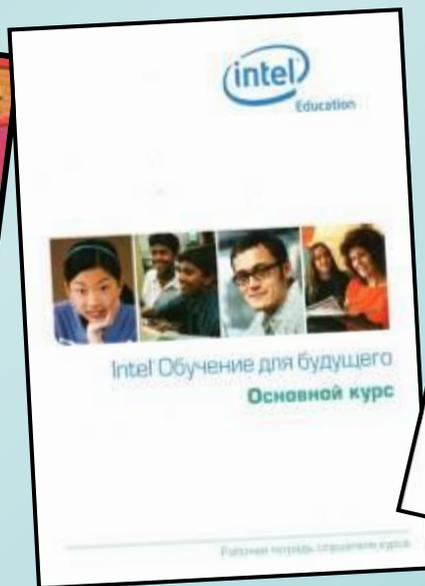
## **Проблема:**

Можно ли начать построение графика с нахождения его асимптот? Что даст построение асимптот графиков функций указанного вида?



# Источники информации

- М.В. Величко, Математика, 9-11 классы: проектная деятельность учащихся. - Волгоград: Учитель, 2008.-123с.
- Пахомова Н.Ю.Метод учебного проекта в образовательном учреждении. М. 2003.



## *Источники информации для учителя*

- Ступницкая М. А. Новые педагогические технологии: учимся работать над проектами. Рекомендации для учащихся, учителей и родителей.- Ярославль: Академия развития, 2008.-256с.;
- Ступницкая М. А. Что такое учебный проект? – М.: Первое сентября, 2010.- 44с.;
- Ступницкая М. А. Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся.: учебно - методическое пособие и видео - записи лекций - М.: Педагогический университет «первое сентября», 2010. – 132с.
- Метод учебного проекта в образовательном учреждении: учебно - методическое пособие / сост. Соколова Т.В. - Архангельск: АО ИИИК РО, 2010. - 26с.

## *Источники информации для ученика*

- Ажгалиев У. «Возможно ли исследование и построение графика дробно-рациональной функции без использования производной?» («Математика в школе», №7, 2010, ООО «Школьная Пресса»)
- Большая советская энциклопедия <http://dic.academic.ru>;
- Большой энциклопедический словарь Брокгауза Ф.А., Ефрона И.А., <http://dic.academic.ru>;
- Википедия [ru.wikipedia.org/wiki/Асимптота](http://ru.wikipedia.org/wiki/Асимптота)
- Шахейстер А.Х. Построение графиков элементарными методами / СПб; ЧеРо-на-Неве, 2003.-184с